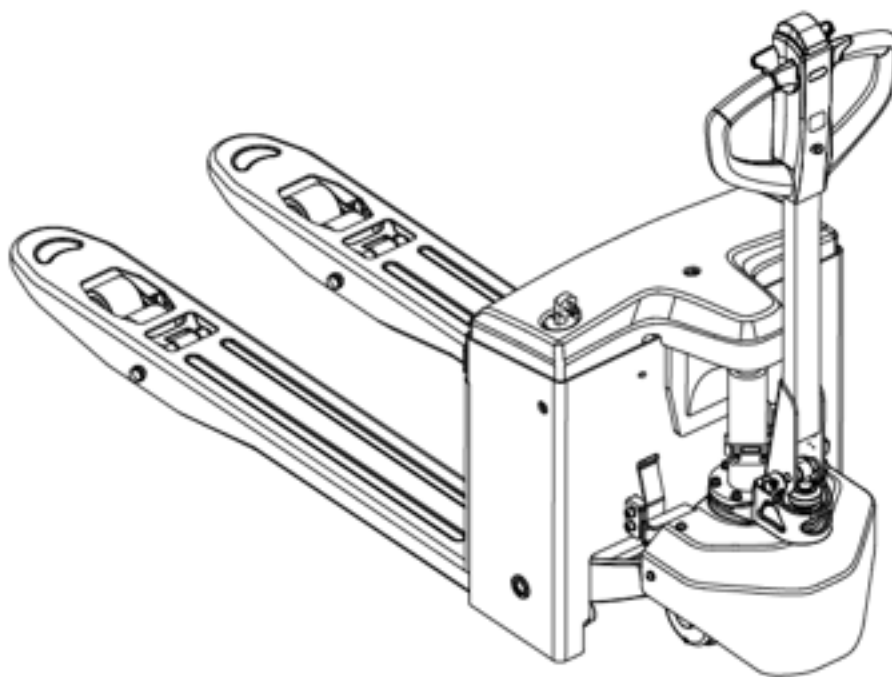


# KPC®

## MODELO | CBD15-WD-I-LI



**ES**

Manual de usuario  
Transpaleta eléctrica

Gracias por adquirir esta transpaleta compacta fabricada por KPC - Ribe Energy.

La transpaleta compacta es un producto desarrollado por KPC - Ribe Energy, para el sector de almacenamiento y logística. Incorpora tecnología de tracción con motor de corriente continua con escobillas, lo que garantiza un funcionamiento estable, un manejo sencillo, alta seguridad y fiabilidad, así como bajos costes de mantenimiento. Es una herramienta idónea para la manipulación de palets en almacenes, supermercados, talleres y patios.

Leer atentamente este manual para comprender el uso seguro y el mantenimiento adecuado de la transpaleta. Consultar la Parte I de este manual, donde se describen las normas de seguridad y el mantenimiento preventivo, para utilizar correctamente la transpaleta. Consultar la Parte II para conocer la estructura, los principios de funcionamiento y el mantenimiento del equipo.

Para garantizar la seguridad y aprovechar al máximo el rendimiento de la transpaleta, el personal operador y de mantenimiento debe leer detenidamente este manual antes de su uso.

Debido a la mejora continua del diseño y del producto, algunos contenidos de este manual pueden no coincidir exactamente con la transpaleta suministrada.

Para cualquier consulta, contactar con la empresa distribuidora o con el agente de KPC - Ribe Energy.

# ÍNDICE

---

<b>1. INSTRUCCIONES DE USO</b> .....	<b>5</b>
1.1 Descripción general .....	5
1.2 Normas de operación .....	5
1.3 Entornos de aplicación .....	5
1.4 Obligaciones y responsabilidades del usuario .....	5
1.5 Instalación de accesorios o modificación de la transpaleta .....	6
<b>2. CONDICIONES DE USO</b> .....	<b>7</b>
2.1 Descripción general .....	7
2.2 Funciones .....	7
2.3 Componentes principales .....	8
2.4 Indicadores y mandos .....	9
2.5 Datos técnicos en configuración estándar .....	10
2.6 Placas de identificación y señales de advertencia .....	12
<b>3. NORMAS DE SEGURIDAD</b> .....	<b>13</b>
<b>4. ELEVACIÓN, FIJACIÓN Y TRANSPORTE DE LA TRANSPALETA</b> .....	<b>16</b>
4.1 Elevación .....	16
4.2 Fijación durante el transporte .....	16
4.3 Transporte .....	17
<b>5. BATERÍA</b> .....	<b>19</b>
5.1 Procedimiento de uso de la batería .....	19
5.2 Mantenimiento de la batería .....	19
5.3 Carga de la batería .....	20
5.4 Sustitución de la batería .....	21
<b>6. RODAJE DE UNA TRANSPALETA NUEVA</b> .....	<b>22</b>
<b>7. OPERACIÓN</b> .....	<b>22</b>
7.1 Comprobaciones previas .....	22
7.2 Puesta en marcha .....	24
7.3 Operación .....	24
7.4 Freno .....	25
7.5 Dirección .....	25
7.6 Estacionamiento .....	25
7.7 Carga .....	26
7.8 Descarga .....	26
7.9 Estacionamiento .....	27
<b>8. ALMACENAMIENTO PROLONGADO DE LA TRANSPALETA</b> .....	<b>27</b>
8.1 Almacenamiento prolongado .....	27
8.2 Puesta en funcionamiento tras almacenamiento prolongado .....	27

---

# ÍNDICE

---

<b>9. MANTENIMIENTO</b> .....	<b>28</b>
9.1 Generalidades del mantenimiento .....	28
9.2 Plan de mantenimiento periódico .....	28
9.3 Desmontaje/montaje de la cubierta del equipo .....	30
9.4 Desmontaje y montaje de la cubierta de la rueda .....	31
9.5 Aceite y lubricación .....	32
9.6 Comprobación de los dispositivos de seguridad .....	32
<b>10. CONJUNTO DE TRACCIÓN</b> .....	<b>33</b>
10.1 Parámetros .....	33
10.2 Precauciones para la instalación y el uso .....	33
10.3 Fallos y diagnóstico de averías .....	33
10.4 Motor de tracción .....	34
10.5 Freno electromagnético .....	38
<b>11. SISTEMA HIDRÁULICO</b> .....	<b>42</b>
11.1 Diagrama esquemático hidráulico de la transpaleta de 1,5 t .....	42
11.2 Diagnóstico y resolución de averías del sistema hidráulico .....	43
<b>12. SISTEMA ELÉCTRICO</b> .....	<b>44</b>
12.1 Diagrama eléctrico de la transpaleta de 1,5 t .....	44
12.2 Controlador del motor de tracción .....	44

---

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La transpaleta descrita en este manual está diseñada exclusivamente para la elevación, descenso y manipulación de cargas. El operador debe utilizar y mantener la transpaleta de acuerdo con las instrucciones de este manual. No utilizar la transpaleta para fines no especificados, ya que podría provocar lesiones personales graves o incluso mortales, así como daños en la propia transpaleta u otros bienes materiales.

## 1.2 NORMAS DE OPERACIÓN

- Recoger y colocar la carga sobre palets.
- Transportar la carga sobre palets.
- No transportar personas.
- No sobrecargar la transpaleta.
- No empujar ni arrastrar la carga.
- No utilizar varias transpaletas para manipular una misma carga.

## 1.3 ENTORNOS DE APLICACIÓN

- Utilizar la transpaleta exclusivamente sobre superficies firmes, planas y con capacidad de carga suficiente.
- Utilizar la transpaleta únicamente en vías de circulación con buena visibilidad.
- Utilizar la transpaleta dentro de los límites de carga nominal especificados.
- Temperatura ambiente media en funcionamiento continuo: +25 °C.
- Temperatura ambiente máxima en periodos cortos ( $\leq 1$  h): +40 °C.
- Temperatura ambiente mínima en condiciones normales en interiores: +5 °C.
- Temperatura ambiente mínima en condiciones normales en exteriores: -20 °C.
- Altitud:  $\leq 2000$  m.
- Pendiente máxima superable con carga: 6 %.
- No circular lateral ni diagonalmente en pendientes. Al subir una pendiente con carga, avanzar hacia delante; al descender, hacerlo marcha atrás.



### ADVERTENCIA

- No utilizar esta transpaleta en atmósferas potencialmente explosivas.
- Para el uso en condiciones extremas (por ejemplo, cámaras frigoríficas), instalar equipamiento especial previa autorización del fabricante.
- En condiciones de viento fuerte, evitar realizar operaciones de elevación para prevenir la caída de la carga o el vuelco de la máquina.

## 1.4 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL USUARIO

En este manual, el término usuario se refiere a cualquier persona física o jurídica responsable de la utilización de la transpaleta, así como a quien designe a un operador para su uso. En casos especiales, como arrendamiento o alquiler, el usuario será la parte que asuma las obligaciones operativas conforme al contrato establecido entre el propietario de la transpaleta y el usuario.

El usuario deberá garantizar que la transpaleta se utilice exclusivamente para los fines previstos y eliminar, en la medida de lo posible, cualquier riesgo que pueda poner en peligro la vida o la salud del operador o de terceros.

El usuario deberá cumplir estrictamente la normativa de prevención de riesgos laborales, así como otras normativas técnicas de seguridad y las directrices relativas a la operación, mantenimiento y reparación de la transpaleta.

El usuario deberá garantizar que todos los operadores lean y comprendan completamente el contenido de este manual.

El incumplimiento de las instrucciones de este manual anula automáticamente la garantía. El fabricante no se hace responsable de los daños o pérdidas derivados de usos no autorizados o de operaciones realizadas sin su consentimiento por parte del usuario, del operador o de terceros.

## 1.5 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS O MODIFICACIÓN DE LA TRANSPALETA

No realizar modificaciones en la transpaleta sin la autorización del fabricante. Para instalar dispositivos adicionales o incorporar nuevas funciones, obtener previamente el consentimiento por escrito del fabricante. En función del caso, también podrá ser necesaria la aprobación de las autoridades competentes.

No realizar modificaciones que afecten al rendimiento del equipo, como la capacidad nominal, la estabilidad o la seguridad, sin la autorización previa por escrito del fabricante original, su representante autorizado o su sucesor. Estas modificaciones incluyen, entre otras, cambios en los sistemas de frenado, dirección o visibilidad, así como la incorporación de accesorios desmontables. Cuando el fabricante, su representante autorizado o la entidad responsable aprueben dichas modificaciones, deberán actualizarse en consecuencia la placa de características, las etiquetas o señales, la identificación y el manual de usuario.

Solo en el caso de que el fabricante original haya cesado su actividad y ninguna otra empresa haya asumido su negocio, el usuario podrá realizar modificaciones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

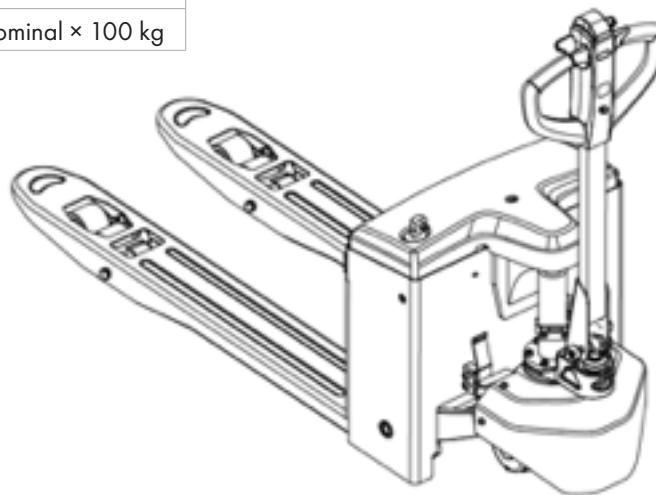
- a) Encargar el diseño, ensayo y ejecución de la modificación a personal técnico especializado en seguridad de equipos de mantenimiento.
- b) Mantener un registro permanente del diseño, los ensayos y la ejecución de la modificación.
- c) Actualizar la placa de características, las etiquetas o señales, la identificación y el manual de usuario.
- d) Colocar en la transpaleta una placa permanente y visible que indique que el equipo ha sido modificado, incluyendo la fecha de la modificación y el nombre y dirección de la entidad responsable.

### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este manual describe la transpaleta compacta, adecuada para su uso en aplicaciones de baja intensidad de trabajo y para periodos de funcionamiento continuo inferiores a 1 hora.

El operador puede consultar la capacidad de carga nominal y otra información relevante a partir del modelo del producto.

Modelo	Significado
CBD	Transpaleta
15/20	Capacidad nominal × 100 kg



### 2.2 FUNCIONES

#### Estructura de la transpaleta

- Diseño compacto, con una estructura sencilla y estilizada.
- Fabricada mediante procesos de estampación de chapa de acero, lo que le confiere gran resistencia y durabilidad.

#### Sistema de tracción

- Equipado con un mecanismo de tracción por engranajes, de estructura compacta y alta potencia.
- Incorpora un motor de tracción de imanes permanentes de alto rendimiento.
- Dispone de freno electromagnético de alto rendimiento.

#### Sistema eléctrico

- Sistema eléctrico de 24 V / 48 V.
- Equipado con un sistema de control de imanes permanentes de alto rendimiento, que proporciona un control preciso, alta eficiencia y gran estabilidad.

#### Ergonomía y facilidad de uso

- Timón de control fiable, de diseño sencillo y ergonómico, que permite realizar todas las operaciones con una sola mano.
- Equipada con cargador integrado y batería de gel sin mantenimiento, lo que facilita su uso.
- Diseño compacto y manejable. Gracias a la función de desplazamiento con timón en posición vertical, puede trabajar en espacios muy reducidos (por ejemplo, en el interior de contenedores).
- Altura estándar de las horquillas: 80 mm. El dispositivo de guiado facilita la entrada y salida de palets (incluidos palets cerrados).
- Batería extraíble por la parte frontal para facilitar su sustitución.

#### Fiabilidad

- Diseño de tres puntos de apoyo con sistema de estabilización lateral, que garantiza un funcionamiento seguro y fiable.
- Sistema de elevación optimizado, con funcionamiento suave y estable.
- Sistema eléctrico con conectores de alta calidad y cables totalmente protegidos, lo que mejora significativamente la fiabilidad.
- Unidad hidráulica de alto rendimiento, con bajo nivel de ruido y vibraciones, que garantiza una elevación y descenso estables.
- Interruptores de proximidad sin contacto utilizados como elementos de seguridad, de alta fiabilidad.

### Seguridad

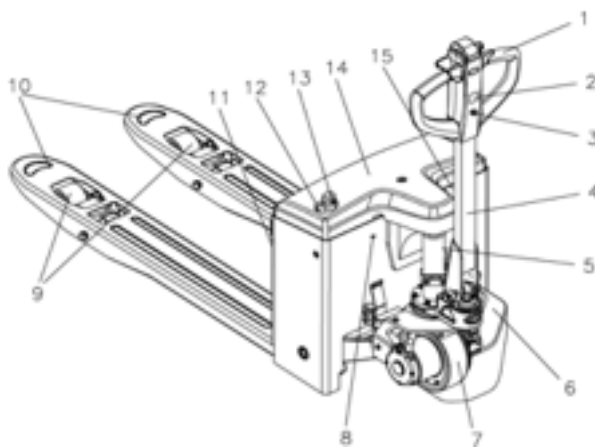
- Sistema de frenado con liberación, frenado en inversión y tres tipos de frenado de emergencia, que garantizan un uso seguro.
- Función antirretorno en pendientes para una operación segura en rampas.
- Botón de inversión de emergencia en el extremo del timón, que protege al operador durante la marcha atrás.

Limitación electrónica de elevación que evita impactos al alcanzar la altura máxima, protegiendo el motor y la carga.

### Mantenimiento

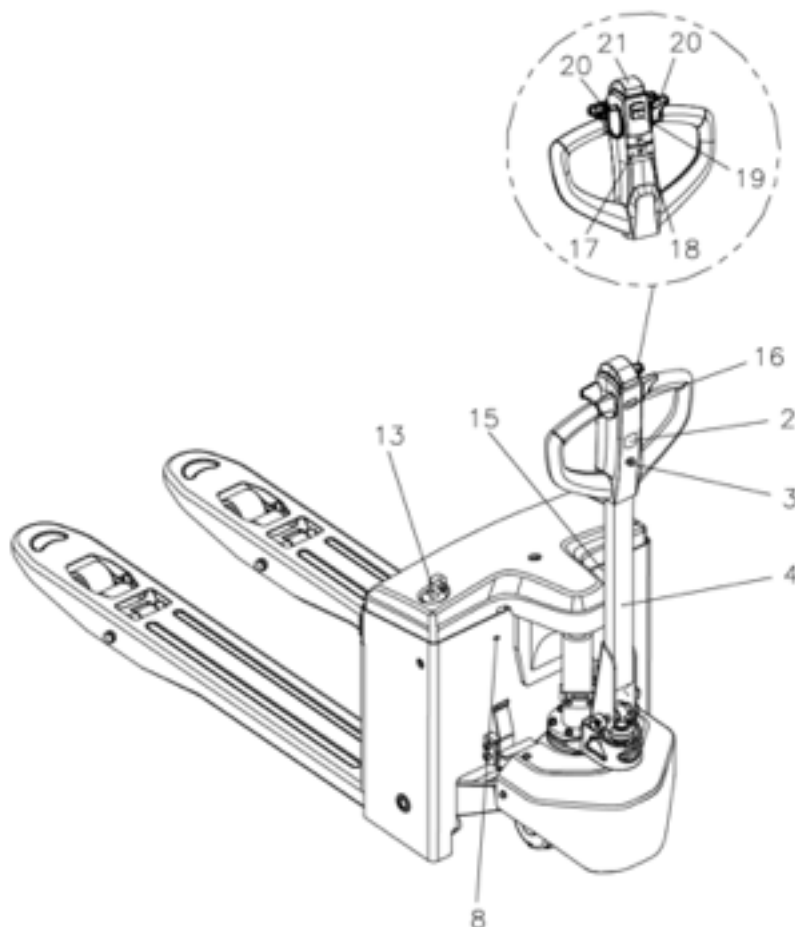
- Equipada con cargador integrado y batería sin mantenimiento, lo que reduce las tareas de mantenimiento.
- Indicador de carga que avisa al operador para realizar la recarga a tiempo.
- Cubierta del equipo de fácil apertura, que permite acceder rápidamente a los componentes y facilita el mantenimiento.
- Ejes giratorios equipados con casquillos lubricados, lo que simplifica el mantenimiento y prolonga la vida útil.

### 2.3 COMPONENTES PRINCIPALES



Número	Denominación	S/N	Denominación
1	Timón de control	9	Rueda de carga
2	Indicador	10	Horquilla
3	Interruptor de llave	11	Cubierta frontal (con baterías en su interior)
4	Timón de control	12	Abrazadera de cables
5	Cilindro de elevación	13	Toma de carga de la batería (con cargador integrado)
6	Cubierta de la rueda	14	Cubierta del equipo
7	Rueda motriz	15	Interruptor de parada de emergencia
8	Indicador de carga (en el cargador)		

### 2.4 INDICADORES Y MANDOS



Código	Elemento	Función
2	Indicador	Muestra el nivel de batería y los códigos de avería de la transpaleta. Permite analizar la causa de la avería a partir del código mostrado.
3	Interruptor de llaves	Permite conectar o desconectar el circuito eléctrico. Al abandonar la transpaleta, retirar la llave para evitar una puesta en marcha accidental.
4	Timón de control	Permite controlar la dirección y el frenado
8	Indicador de carga (en el cargador)	Indica el estado de carga del cargador integrado. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Luz roja intermitente: carga en curso.</li> <li>– Luz verde fija: carga completa o batería no conectada.</li> <li>– Luz amarilla intermitente: fallo de la batería.</li> </ul>
13	Toma de carga de la batería (con cargador integrado)	Conectar a una toma de corriente para cargar la batería.
15	Interruptor de parada de emergencia	Conectar a una toma de corriente para cargar la batería.
16	Botón de conducción en posición vertical	Al pulsarlo, la transpaleta puede desplazarse con el timón en posición vertical.
17	Botón de descenso	Permite descender la carga
18	Botón de elevación	Permite elevar la carga
19	Botón de claxon	Al pulsarlo, emite una señal acústica
20	Interruptor de marcha	Controla la dirección y la velocidad de desplazamiento
21	Botón anticolidión	Al pulsarlo, la transpaleta se desplaza en sentido contrario al operador. Protege al operador en situaciones de emergencia.

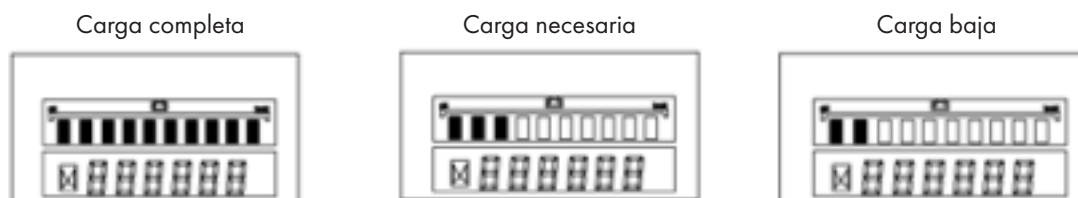
### 2.4.1 INDICADOR

#### Panel indicador [2]

Se utiliza para mostrar el nivel de carga de la batería.

Dispone de un indicador LED de 10 barras. Cada barra equivale aproximadamente al 10 % de la capacidad de la batería. A medida que disminuye la carga, las barras del indicador se van apagando de derecha a izquierda.

Cargar la batería cuando el nivel sea inferior a 3 barras.



Una barra LED parpadea para indicar que la transpaleta comienza a funcionar con energía de reserva (30 % de la capacidad de la batería).

Si el nivel de batería desciende por debajo de 2 barras (20 %), las dos barras LED parpadean y la función de elevación queda bloqueada. Solo podrá restablecerse cuando el nivel de batería vuelva a ser igual o superior a 2 barras (20 %).

### 2.5 DATOS TÉCNICOS EN CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR

Los datos técnicos que se indican a continuación corresponden a la transpaleta en su configuración estándar. La empresa se reserva el derecho a realizar modificaciones técnicas y mejoras.

Tabla de parámetros – modelo con batería de iones de litio

	Modelo		CBD15-WD-I-LI
<b>Parámetro</b>	Modo de operación		A pie
	Capacidad nominal de carga	Q (kg)	1500
	Centro de carga	c(mm)	600
	Distancia entre ejes (elevación y descenso)	y(mm)	1175/1248
<b>Peso</b>	Peso neto (incluida la batería)	Kg	181
<b>Ruedas y rodaduras</b>	Material de las ruedas		Poliuretano
	Dimensiones de la rueda motriz – número de ruedas	mm	ø210×70
	Dimensiones de la rueda delantera	mm	ø80×64
	Número de ruedas		1×2/4
	Ancho de vía delantero	b10(mm)	
	Ancho de vía trasero	b11 (mm)	400
<b>Dimensiones</b>	Altura de elevación	h3 (mm)	120
	Altura mínima de las horquillas	h13 (mm)	80
	Longitud total	L1 (mm)	1700
	Anchura total	b1 (mm)	590
	Horquilla	(espesor x anchura x longitud) (mm)	50×160×1150
<b>Dimensiones (continuación)</b>	Anchura horquilla	b5 (mm)	560/680
	Altura libre al suelo en la parte central	m2 (mm)	30
	Anchura mínima de pasillo en ángulo recto 1.000 × 1.200 (horquillas exteriores 1.200)	(Ast mm)	1553 ① ②
	Anchura mínima de pasillo en ángulo recto 1.000 × 1.200 (horquillas exteriores 1.200)	(Ast mm)	1753 ① ③
	Radio mínimo de giro	Wa (mm)	1374 ①

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA TRANSPALETA

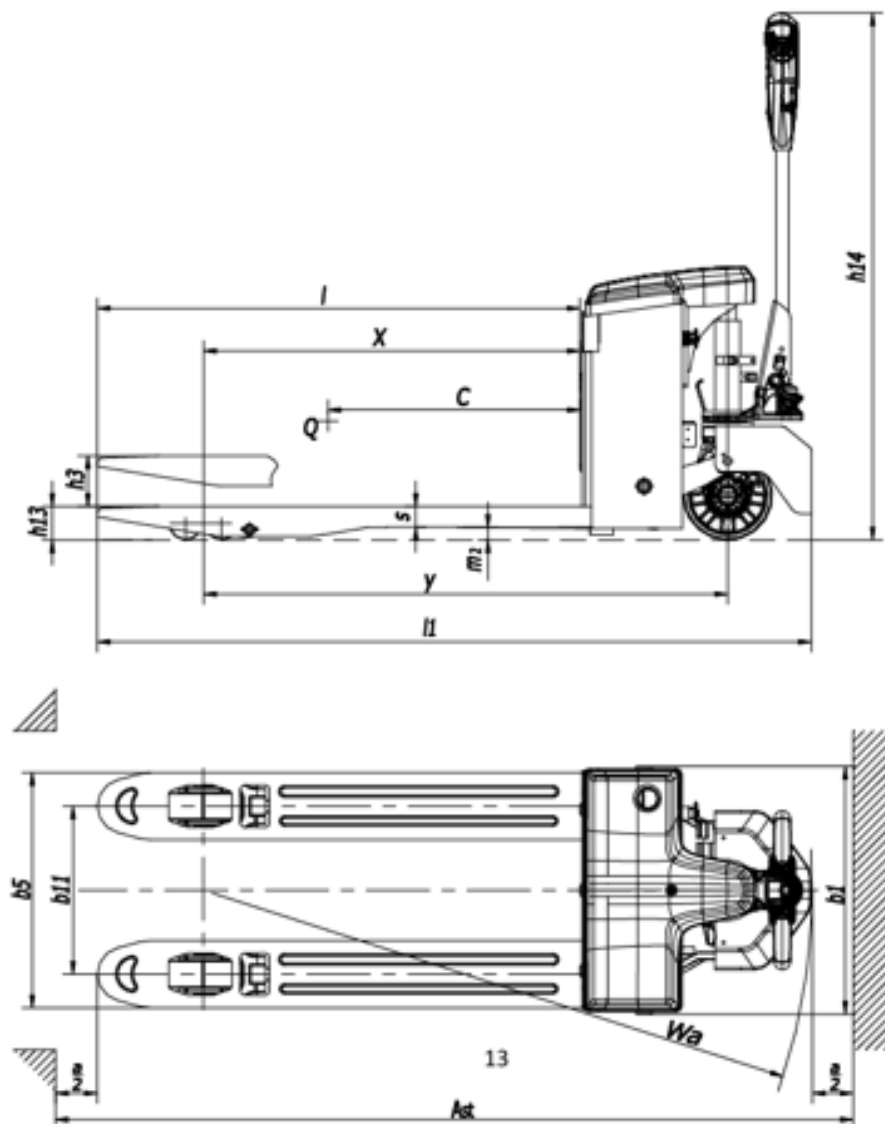
	Modelo		CBD15-WD-I-LI
Prestaciones	Velocidad de desplazamiento (con carga / sin carga)	Km/h	4,5 / 4,8
	Velocidad de elevación (con carga / sin carga)	mm/s	45/55
	Velocidad de descenso (con carga / sin carga)	mm/s	60/40
	Pendiente máxima superable (con carga / sin carga)	%	6 / 16
	Freno manual		Freno electromagnético
Motor y batería	Potencia del motor de tracción	kW	0,75
	Potencia del motor de elevación	kW	0,8
	Tensión / Capacidad del conjunto de baterías	V / Ah	2×12/85
	Peso de la batería	Kg	9
	Modelo del controlador		D2C (corriente continua)



### NOTA

1. Las horquillas se descienden en +76 mm.
2. +631 mm según la norma VDI2198 estándar.
3. +323 mm según la norma VDI2198 estándar.

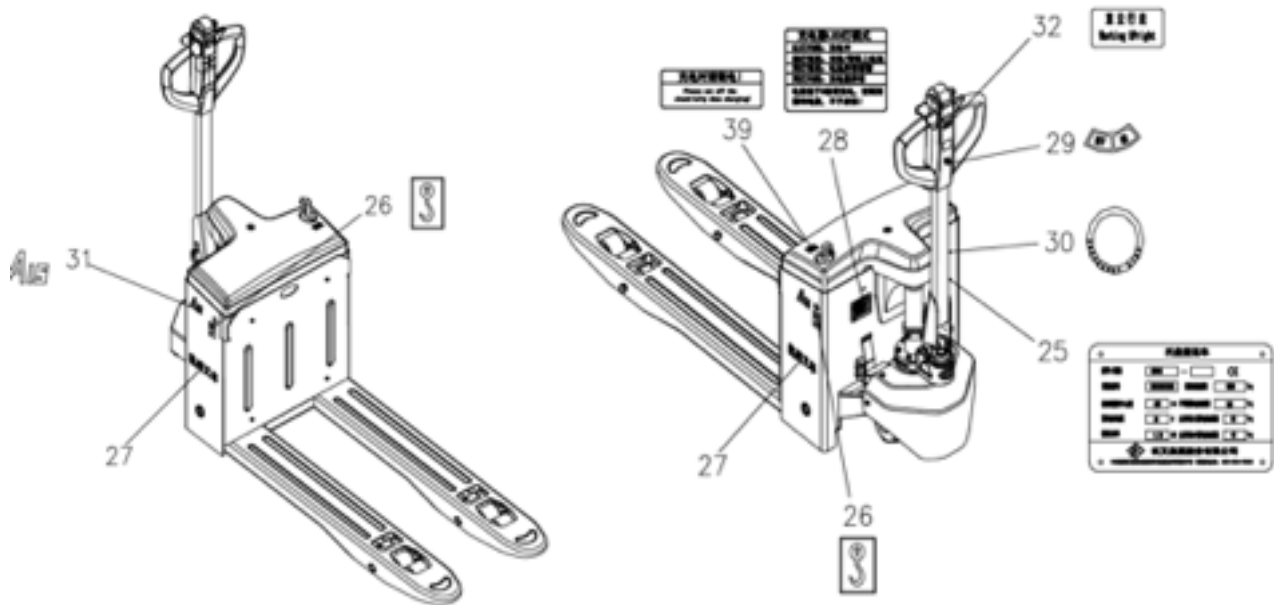
Diagrama de la estructura de la transpaleta compacta de 1,5 t



### 2.6 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y SEÑALES DE ADVERTENCIA

Las placas de identificación y las señales de advertencia, como la placa de características, la placa de carga y las etiquetas de advertencia, deben mantenerse limpias y claramente visibles. En caso contrario, deben sustituirse.

La siguiente figura muestra la ubicación aproximada de las distintas marcas. Familiarizarse con las placas y señales antes de utilizar la transpaleta.



S/N	Denominación
25	Placa de características: La capacidad nominal indicada en la placa corresponde al peso máximo de la carga que la transpaleta puede manipular en las condiciones especificadas. Cualquier modificación de la transpaleta o de sus dispositivos puede afectar a dicha capacidad
26	Etiqueta de elevación: Indica los puntos de amarre para la manipulación de la transpaleta mediante grúa.
27	Placa del fabricante
28	Identificación del fabricante del equipo
29	Etiqueta del interruptor de llave: "OFF" indica desconectado; "ON" indica conectado.
30	Etiqueta de parada de emergencia: Pulsar este botón para desconectar la transpaleta en caso de emergencia.
31	Etiqueta de serie y capacidad: Indica la capacidad nominal de elevación: 1,5 t.
32	Etiqueta de conducción en posición vertical.
39	Desconectar la alimentación antes de realizar la carga de la batería.

1. La transpaleta debe ser utilizada únicamente por operadores formados y autorizados.



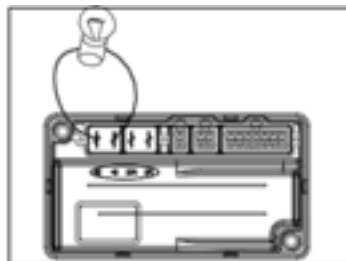
2. Utilizar casco de seguridad, calzado de seguridad y ropa de trabajo adecuada.



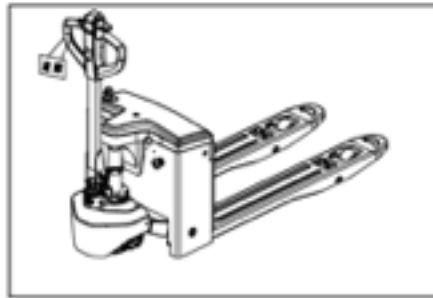
3. No transportar personas.



4. No modificar la transpaleta ni realizar adaptaciones sin el consentimiento del fabricante.
5. No utilizar la transpaleta en entornos con riesgo de incendio o explosión.
6. Comprobar periódicamente la existencia de fugas de aceite o fluido, deformaciones y elementos sueltos. De no hacerlo, se reducirá la vida útil del equipo y, en casos graves, podrían producirse accidentes.
  - Sustituir los componentes críticos para la seguridad durante las inspecciones periódicas.
  - Limpiar el aceite, la grasa y el agua del timón de control.
  - No fumar ni generar chispas o llamas cerca de la batería de iones de litio durante las inspecciones.
  - Evitar el contacto con superficies calientes al comprobar el motor o el controlador.
7. El controlador está equipado con un condensador. No tocar la zona comprendida entre B+ y B- para evitar descargas eléctricas. Antes de comprobar o limpiar el controlador, desconectar la alimentación. A continuación, personal cualificado deberá conectar una carga (por ejemplo, una bobina de contactor, un claxon o una luz) entre B+ y B- para descargar el condensador interno del controlador.



8. En caso de avería, el operador debe detener inmediatamente la transpaleta, colocar una señal de «Peligro» o «Avería», retirar la llave y comunicar la incidencia al responsable. La transpaleta solo podrá volver a utilizarse una vez subsanada la avería.
  - En caso de avería repentina durante la elevación de la carga o la circulación en pendientes, que provoque fugas de electrolito de la batería o de fluido hidráulico, se deberá encargar a personal cualificado la reparación correspondiente.



9. Las baterías de iones de litio pueden generar gases peligrosos. No acercar llamas ni fuentes de ignición a la batería. Mantener las herramientas alejadas de los bornes de la batería para evitar chispas o cortocircuitos.



10. La transpaleta debe circular únicamente por superficies firmes y planas, preferiblemente de hormigón o similares adecuadas para su uso.

Comprobar previamente las condiciones del suelo en la zona de trabajo. Mantener el área ordenada, retirar obstáculos, eliminar residuos y arena, y limpiar derrames de aceite o agua.

11. Prohibido sobrecargar la transpaleta.
12. Antes de iniciar la marcha, accionar el claxon y asegurarse de que no haya personas en las proximidades de la transpaleta.
13. Colocar la carga centrada respecto a las horquillas. Si la carga no está correctamente centrada, o durante giros o al circular por superficies irregulares, existe riesgo de caída de la carga y aumento del riesgo de vuelco.

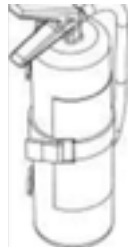


14. No circular a alta velocidad y evitar giros o frenadas bruscas.
15. No circular con las horquillas en posición elevada.
16. Cuando la visibilidad del operador esté obstruida por una carga elevada, solicitar la asistencia de un señalista o circular marcha atrás, situando la carga detrás.
17. No circular por vías públicas. Utilizar la transpaleta únicamente en zonas designadas y adecuadas para equipos con ruedas de pequeño diámetro.
18. No colocar la cabeza, las manos, los pies ni ninguna parte del cuerpo bajo las horquillas. No subirse a las horquillas.

19. No introducir la cabeza, las manos, los pies ni ninguna parte del cuerpo entre el bastidor y el sistema de elevación. Existe riesgo de atrapamiento con posibles lesiones graves o mortales. No introducir la cabeza, las manos ni los pies entre las horquillas y el mecanismo de enlace inferior.



20. Al subir pendientes, mantener la carga orientada hacia delante. No girar en pendientes, ya que existe riesgo de vuelco. No operar la transpaleta sobre pendientes pronunciadas.
21. Cuando la transpaleta esté desconectada, el freno se activará automáticamente. No remolcar la transpaleta en estas condiciones, ya que el freno permanece activado
22. Utilizar la transpaleta de acuerdo con las instrucciones de este manual y con las señales y etiquetas del equipo. Comprobar periódicamente su estado y sustituirlas si están dañadas o faltan.
23. El lugar de trabajo debe estar equipado con un extintor. Se recomienda equipar la transpaleta con un extintor. Los operadores y responsables deben conocer la ubicación y el uso de los extintores.



24. No limpiar el interior de la transpaleta con agua ni mediante chorros a presión. No exponer la transpaleta a la lluvia.
25. Antes de realizar cualquier operación de desmontaje o reparación, desconectar la batería.

La transpaleta está diseñada para la manipulación de cargas en distancias cortas dentro del lugar de trabajo y no es adecuada para desplazamientos de larga distancia.

En caso de ser necesario su transporte, colocar la transpaleta sobre un camión, remolque u otro vehículo adecuado para transporte a larga distancia, utilizando un dispositivo de elevación o una plataforma de carga.

### 4.1 ELEVACIÓN

Manipulación con grúa



#### ADVERTENCIA

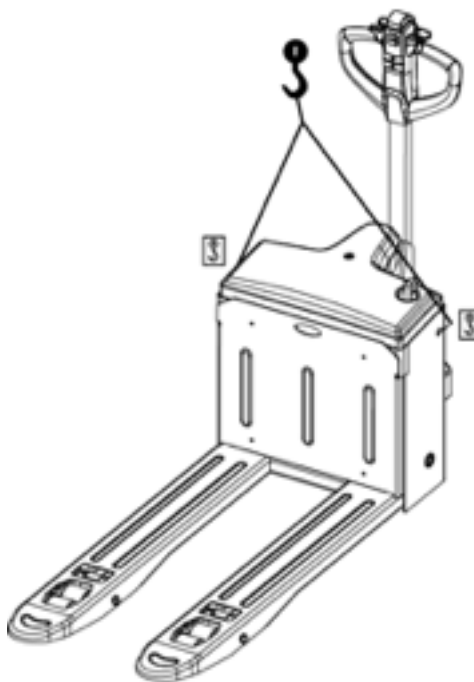
Utilizar únicamente una grúa con capacidad de carga suficiente (consultar el peso de la transpaleta en la placa de características).

No situarse bajo la transpaleta durante la elevación.

Elevar y descender la transpaleta lentamente para evitar golpes o accidentes.

Procedimiento:

- Estacionar la transpaleta conforme a las normas establecidas.
- Fijar los elementos de elevación en los puntos de amarre designados y asegurar que la transpaleta quede estable, sin riesgo de caída ni contacto con otros elementos durante la elevación.
- Elevar la transpaleta con la grúa y posicionarla en el lugar previsto.

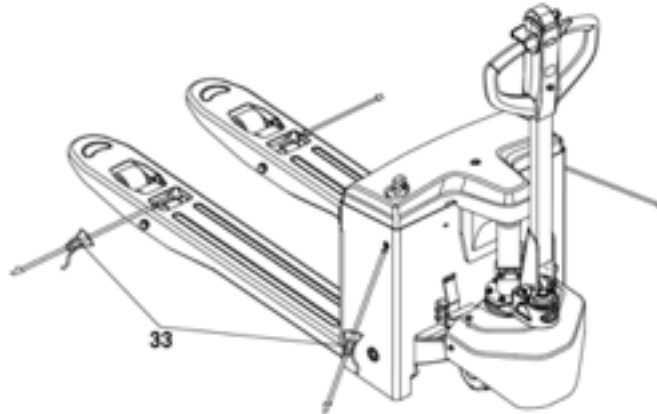


### 4.2 FIJACIÓN DURANTE EL TRANSPORTE

La transpaileta debe fijarse de forma segura durante su transporte en grúa o sobre un remolque para evitar desplazamientos accidentales.

Procedimiento:

- Estacionar la transpaileta conforme a las normas establecidas.
- Fijar la transpaileta mediante correas de amarre y asegurarlas a los puntos de anclaje del vehículo de transporte.
- Colocar calzos en las ruedas, si es necesario, para evitar movimientos accidentales.
- Tensar las correas utilizando el dispositivo de sujeción correspondiente.



#### ADVERTENCIA

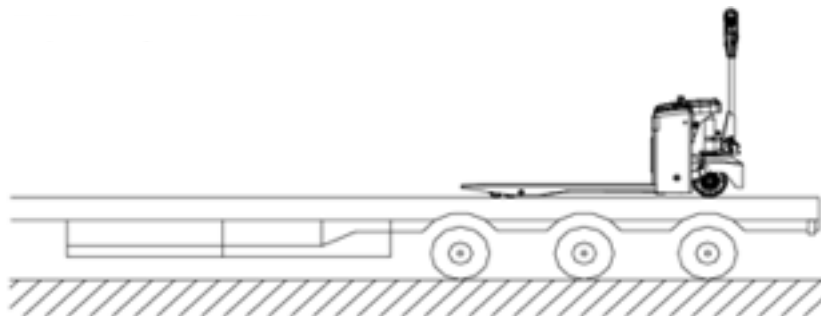
- El camión o remolque debe disponer de puntos de anclaje adecuados
- Asegurar la transpaileta mediante calzos.
- Las correas de amarre deben tener la resistencia suficiente.

### 4.3 TRANSPORTE

La transpaileta está diseñada para la manipulación de cargas en distancias cortas dentro del lugar de trabajo y no es adecuada para desplazamientos de larga distancia.

En caso necesario, transportar la transpaileta sobre un camión, remolque u otro vehículo adecuado, utilizando un dispositivo de elevación o una plataforma de carga.

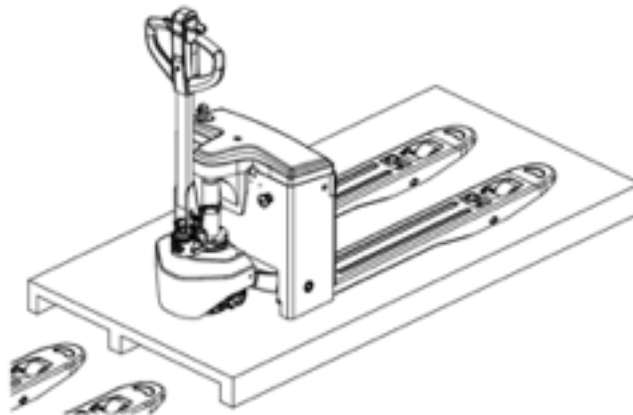
Antes del transporte, fijar la transpaileta al vehículo mediante correas de amarre y colocar calzos en las ruedas para evitar desplazamientos.



### Transporte de una transpaleta averiada

El freno de la transpaleta permanece activado por defecto. Por ello, en caso de avería o cuando no pueda desplazarse debido a daños, no se debe remolcar la transpaleta.

Para su transporte, utilizar un vehículo adecuado.



### ADVERTENCIA

No desplazar ni remolcar la transpaleta averiada sobre el suelo, ya que podría dañarse el sistema de frenado.

La transpaleta está equipada con baterías de gel sin mantenimiento de 24 V (2 × 12 V / 85 Ah) o de 48 V (4 × 12 V / 48 Ah). La vida útil de la batería es óptima a una temperatura ambiente de entre 25 °C y 30 °C. A temperaturas bajas, la capacidad de la batería se reduce, mientras que a temperaturas elevadas se acorta su vida útil.

El peso aproximado de la batería de 24 V es de 24 kg, y el de la batería de 48 V es de aproximadamente 13,2 kg por unidad.

### 5.1 PROCEDIMIENTO DE USO DE LA BATERÍA

- Antes de la carga, comprobar que el conector y el enchufe del cable no presentan daños visibles.
- Asegurar una ventilación adecuada en la zona de carga.
- Durante la carga, no fumar ni utilizar llamas abiertas cerca de la batería.
- No colocar materiales inflamables ni herramientas que puedan generar chispas en un radio de al menos 2 m alrededor de la transpaleta durante la carga.
- Disponer de extintores en la zona de carga.
- No colocar objetos metálicos sobre la batería.
- Si la batería ha sido utilizada durante más de 4 años, sustituirla. No utilizar baterías nuevas y usadas conjuntamente.
- No sobrecargar la batería ni utilizarla en entornos con alta humedad o en pendientes pronunciadas.
- No invertir la polaridad de la batería durante la carga, ya que podría dañarse.
- Al final de su vida útil, entregar la batería en un punto de reciclaje autorizado. No desecharla de forma incontrolada.

### 5.2 MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA

- No es necesario añadir agua a la batería durante el uso normal.
- Comprobar periódicamente el estado de la batería, verificando la ausencia de daños o fugas, y limpiar su superficie.
- Comprobar regularmente que las conexiones de la batería estén bien fijadas para evitar chispas o cortocircuitos entre los polos positivo y negativo.
- Mantener siempre la batería en posición vertical. Asegurar una correcta fijación, libre de vibraciones y presiones. Proteger la batería frente a vibraciones intensas, impactos y fricción.
- La corriente máxima de arranque no debe superar 1,25 veces la capacidad nominal de la batería. Por ejemplo, para una batería de 85 Ah, la corriente máxima no debe superar los 105 A. Evitar sobrecorrientes, ya que reducen la autonomía y la vida útil de la batería.
- La compatibilidad entre el cargador y la batería influye directamente en el rendimiento y la vida útil. En caso de sustitución, utilizar un cargador de calidad con las mismas características que el original.
- Evitar la descarga excesiva, la sobrecarga y la carga insuficiente, ya que pueden dañar la batería. Cargar la batería a tiempo y no continuar utilizando la transpaleta cuando el nivel de carga sea bajo. Se recomienda que la descarga habitual no supere el 80 % de la capacidad de la batería.
- Antes de almacenar la transpaleta, cargar completamente la batería. Si no se utiliza durante un periodo prolongado, realizar una carga al menos una vez por semana.
- La temperatura ambiente óptima de la batería es de 25 °C. Es normal que la autonomía disminuya cuando baja la temperatura. La capacidad de la batería puede reducirse aproximadamente un 1 % por cada descenso de 1 °C, por lo que se recomienda evitar su uso por debajo de 10 °C.
- La temperatura ambiente durante la carga debe estar entre -5 °C y +40 °C. Mantener una ventilación adecuada durante la carga. En invierno, cargar la batería a temperatura ambiente para garantizar una carga completa.
- La batería es un elemento consumible. Tras numerosos ciclos de carga y descarga, su capacidad disminuirá progresivamente, lo que conlleva una reducción de la autonomía. Esto es un fenómeno normal.

### 5.3 CARGA DE LA BATERÍA

Durante el funcionamiento, la batería se descarga, por lo que debe evitarse su descarga excesiva. Cargar la batería lo antes posible tras el uso de la transpaleta.



#### ADVERTENCIA

- La transpaleta está equipada con un cargador integrado que debe alimentarse mediante corriente alterna monofásica de frecuencia industrial. No utilizar corriente continua ni alimentación de corriente alterna bifásica o trifásica u otros tipos de suministro no monofásico.
- Desconectar la alimentación antes de realizar la carga.

#### 5.3.1 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

- Tensión de entrada: 100–240 V AC
- Frecuencia de entrada: 50–60 Hz
- Corriente de entrada: 1,5 A (220 V AC) / 3 A (110 V AC)

#### 5.3.2 PROCEDIMIENTO DE CARGA DE LA BATERÍA

- Estacionar la transpaleta conforme a las normas establecidas.
- Extraer el conector de carga de la batería (13) y la abrazadera de cables (12) de la cubierta del equipo (14).
- Conectar el conector de carga (13) a una toma de corriente adecuada.
- Iniciar la carga de la batería. El proceso finaliza cuando el indicador de carga (8) se ilumina en color verde.
  - Luz roja intermitente: carga en curso.
  - Luz verde fija: batería completamente cargada.
  - Luz amarilla fija: alarma por anomalía de la batería.
  - Luz amarilla intermitente: anomalía de la batería.
- Desconectar el conector de carga (13) de la toma de corriente y fijarlo nuevamente a la cubierta del equipo (14) junto con la abrazadera de cables (12).

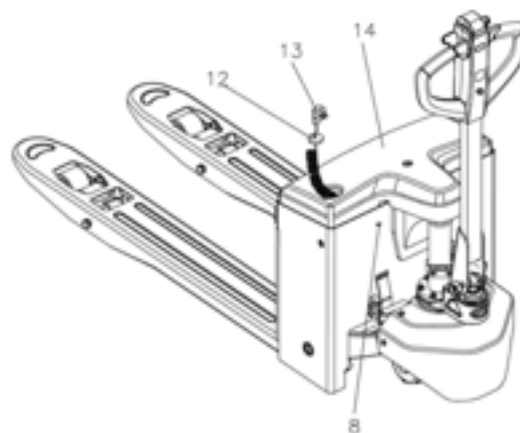


#### ADVERTENCIA

- Cuando el indicador LED muestre menos de 3 barras, cargar la batería. De lo contrario, podría dañarse y la garantía quedaría anulada.
- Durante la carga, la función de desplazamiento de la transpaleta queda desactivada.
- Se recomienda no interrumpir el proceso de carga hasta que la batería esté completamente cargada.

#### 5.3.2 CARGA DE OPORTUNIDAD

El cargador permite continuar la carga de la batería aunque no esté completamente descargada.



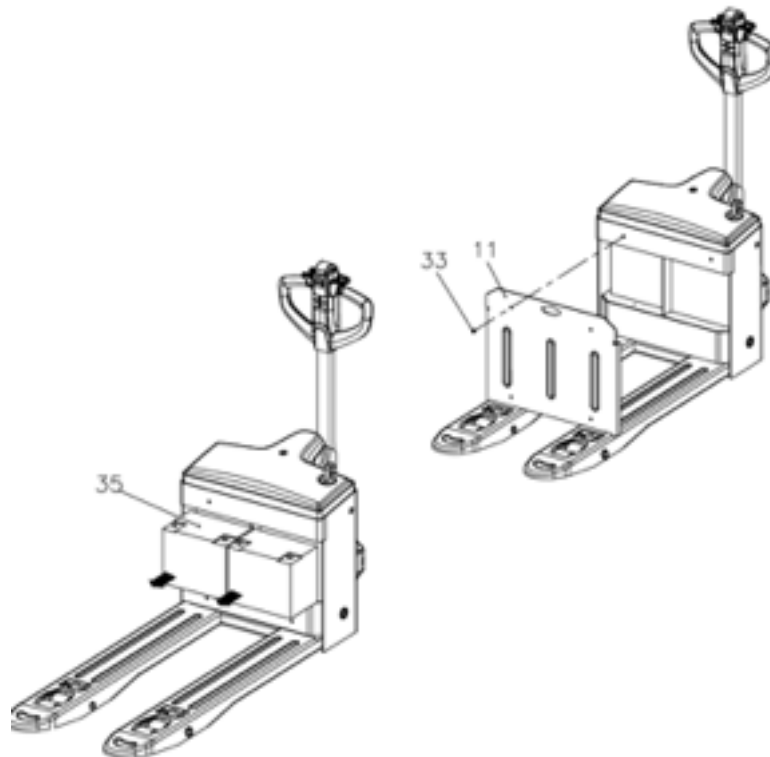
### 5.4 SUSTITUCIÓN DE LA BATERÍA

Procedimiento:

- Estacionar la transpaleta conforme a las normas establecidas.
- Aflojar los tornillos (33) y retirar la cubierta frontal (11).
- Desconectar el cableado de los polos positivo y negativo de la batería.
- Extraer las baterías por la parte frontal de forma individual (35).

Instalar la nueva batería siguiendo el orden inverso al desmontaje. Asegurar la correcta posición de montaje y la conexión del cableado.

Comprobar que el cableado esté correctamente conectado y fijado.



#### ADVERTENCIA

- Manipular la batería con precaución, ya que su peso es elevado.
- La eliminación de baterías usadas debe realizarse conforme a la normativa medioambiental vigente.
- Al sustituir la batería, asegurarse de que sus especificaciones, dimensiones y peso coinciden con los de la batería original.

Durante la fase inicial de uso, la transpaleta debe operar con carga reducida, especialmente durante las primeras 100 horas de funcionamiento. Deben cumplirse las siguientes recomendaciones:

- Evitar la descarga excesiva de la batería durante el periodo inicial de uso.
- Realizar el mantenimiento preventivo conforme a lo establecido.
- Evitar circular a alta velocidad, así como las frenadas bruscas y los giros cerrados.
- Utilizar una carga comprendida entre el 70 % y el 80 % de la capacidad nominal.
- Comprobar periódicamente y reapretar los elementos de fijación durante el periodo de rodaje.
- Tras el periodo de rodaje, sustituir el aceite hidráulico.

## 7. OPERACIÓN

### 7.1 COMPROBACIONES PREVIAS

Para garantizar un uso seguro de la transpaleta y mantenerla en buen estado, realizar una inspección completa antes de ponerla en funcionamiento

#### 7.1.1 COMPROBAR POSIBLES FUGAS DE ACEITE O FLUIDO

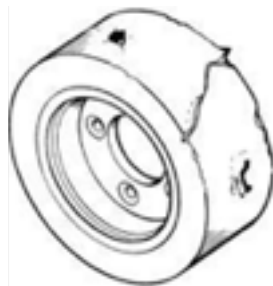
Comprobar la transpaleta cuando esté estacionada sobre una superficie plana para detectar posibles fugas de aceite hidráulico.

#### 7.1.2 COMPROBAR LAS HORQUILLAS

Verificar que las horquillas no presentan fisuras ni deformaciones.

#### 7.1.3 COMPROBAR LAS RUEDAS

Comprobar que las ruedas no presentan fisuras, daños ni desgaste anormal.  
Verificar que los elementos de fijación de las ruedas estén correctamente ajustados.  
Comprobar que no haya cables, cuerdas u otros objetos enrollados en las ruedas.

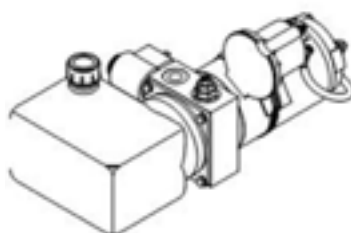


#### 7.1.4 COMPROBAR LAS HORQUILLAS Y EL SISTEMA DE ENLACE

Comprobar las horquillas izquierda y derecha, así como el sistema de enlace, para detectar posibles fisuras, funcionamiento anómalo o desgaste en las articulaciones.

#### 7.1.5 COMPROBAR EL ACEITE HIDRÁULICO

Retirar la cubierta del equipo y comprobar que el nivel de aceite hidráulico se encuentra dentro del rango especificado. Añadir aceite si es necesario.



### 7.1.6 COMPROBAR LA BATERÍA

Comprobar que la batería esté correctamente fijada y asegurada.

Verificar que los cables de los bornes no estén sueltos ni dañados. En caso necesario, ajustarlos o sustituirlos.



### 7.1.7 COMPROBAR EL INDICADOR

Comprobar que el indicador funciona correctamente.

### 7.1.8 COMPROBAR LOS BOTONES DE ELEVACIÓN Y DESCENSO

Pulsar el botón de elevación para verificar el movimiento de subida de las horquillas.

Pulsar el botón de descenso para comprobar el movimiento de bajada.

Verificar que el sistema de elevación no emite ruidos anómalos.

### 7.1.9 COMPROBAR EL DESPLAZAMIENTO HACIA DELANTE Y HACIA ATRÁS

Accionar el timón para inclinarlo y, a continuación, pulsar gradualmente el mando de aceleración con el pulgar en sentido contrario al cuerpo para comprobar que la transpaleta avanza.

Pulsar gradualmente el mando de aceleración con el pulgar hacia el cuerpo para comprobar que la transpaleta retrocede.

### 7.1.10 COMPROBAR EL SISTEMA DE FRENADO

Desplazar la transpaleta lentamente hacia delante y hacia atrás. Empujar el timón hacia delante hasta situarlo en posición vertical o presionarlo hacia abajo hasta posición horizontal, y comprobar que la transpaleta reduce la velocidad.

### 7.1.11 COMPROBAR EL SISTEMA DE DIRECCIÓN

Accionar el timón y desplazar la transpaleta hacia la izquierda y la derecha varias veces para comprobar que el sistema de dirección funciona correctamente.

### 7.1.12 COMPROBAR EL CLAXON

Accionar el claxon para verificar su funcionamiento.

### 7.1.13 INSPECCIÓN VISUAL

Realizar una inspección visual de la transpaleta y comprobar la presencia de suciedad, corrosión o desprendimiento de pintura.

### 7.1.14 OTROS

Comprobar la existencia de ruidos anómalos, cables sueltos o elementos de fijación flojos.

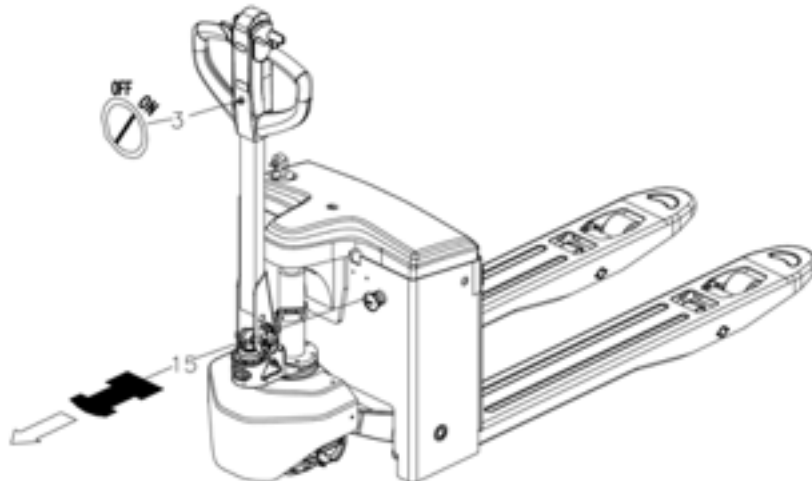
Comprobar la ausencia de fugas.

## 7.2 PUESTA EN MARCHA

Procedimiento:

- Comprobar que todas las funciones funcionan correctamente antes de iniciar la operación.
- Tirar del interruptor de parada de emergencia (15).
- Introducir la llave en el interruptor de arranque (3) y girarla en el sentido de las agujas del reloj hasta la posición «ON». Comprobar el nivel de batería en el indicador.

La transpaleta está lista para ser utilizada.



## 7.3 OPERACIÓN

El operador se sitúa en la parte delantera de la transpaleta, sujeta el timón y acciona el mando de desplazamiento con el pulgar, guiando la transpaleta hacia delante dentro de su campo de visión y en la dirección de marcha. El operador también puede empujar la transpaleta hacia delante sujetando el timón con ambas manos.

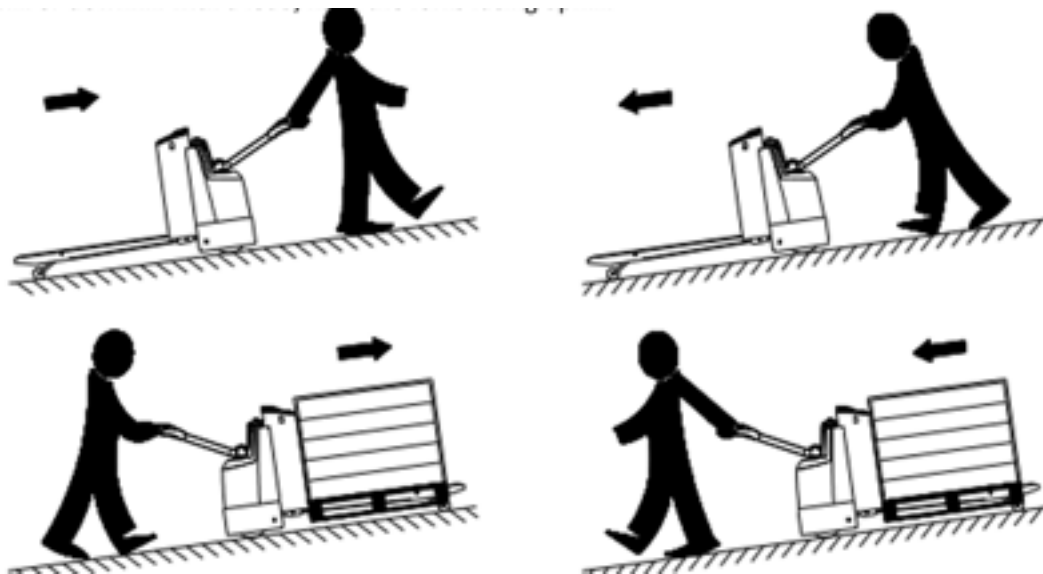


### PRECAUCIÓN

- Utilizar calzado de seguridad.
- Al acceder a espacios reducidos, como por ejemplo un ascensor, introducir primero las horquillas.
- Mantener el suelo limpio y libre de aceite, agua u otras sustancias que puedan provocar deslizamientos.

### Circulación en pendientes

Cuando la transpaleta circule en pendiente sin carga, mantener las horquillas orientadas hacia la parte descendente. Cuando circule con carga, mantener las horquillas orientadas hacia la parte ascendente.



#### ADVERTENCIA

- No girar ni circular en diagonal en pendientes.
- No detener la transpaleta en pendientes.
- Reducir la velocidad y estar siempre preparado para frenar al descender.
- Circular únicamente por las rutas establecidas.
- Mantener el suelo limpio para evitar deslizamientos.

### 7.4 FRENO

Retirar el pulgar de los mandos de dirección y velocidad y mover el timón a la posición de frenado (B1 o B2) o a la posición vertical para aumentar la frenada.



#### ADVERTENCIA

Si el timón se mueve lentamente o no vuelve automáticamente a la posición de frenado al soltarlo, identificar la causa y solucionar la avería. Sustituir el muelle de compresión si es necesario.

### 7.5 DIRECCIÓN

- Sujetar el timón con ambas manos, colocadas en los lados izquierdo y derecho, inclinarlo hasta la posición de trabajo y girarlo hacia la izquierda o la derecha para dirigir la transpaleta.
- Girar el timón hacia la izquierda para que la transpaleta gire a la izquierda.
- Girar el timón hacia la derecha para que la transpaleta gire a la derecha.

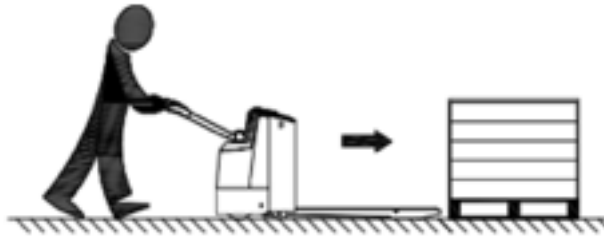
### 7.6 ESTACIONAMIENTO

- Soltar gradualmente el pulgar de los mandos de dirección y velocidad para reducir la velocidad.
- Colocar el timón en su posición vertical original.
- Bajar las horquillas hasta la posición más baja.
- Girar la llave a la posición «OFF», pulsar el interruptor de parada de emergencia, retirar la llave y guardarla en un lugar seguro.
- Colocar el timón en posición vertical.

### 7.7 CARGA

Procedimiento:

- Aproximarse a la carga con precaución.



- Ajustar la altura de las horquillas para introducirlas en el palet lo máximo posible.
- Elevar la carga unos centímetros y comprobar que está correctamente asegurada.



- Desplazar la transpaleta lentamente.
- Bajar la carga hasta la posición más baja.

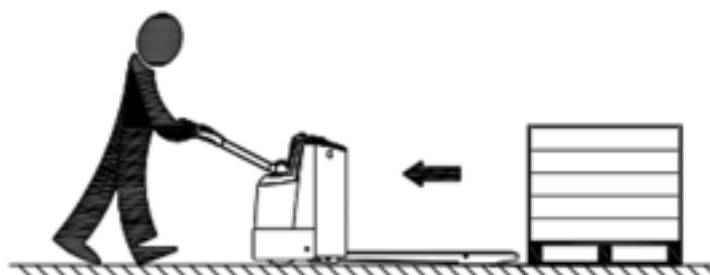
### 7.8 DESCARGA

Procedimiento:

- Desplazar la transpaleta hasta el lugar de descarga.
- Elevar la carga hasta la altura adecuada.
- Avanzar lentamente, colocar la carga en la posición de descarga y detener la transpaleta.
- Asegurar que las horquillas estén correctamente situadas sobre la zona de descarga y bajarlas lentamente.



- Retroceder y retirar las horquillas de la carga.



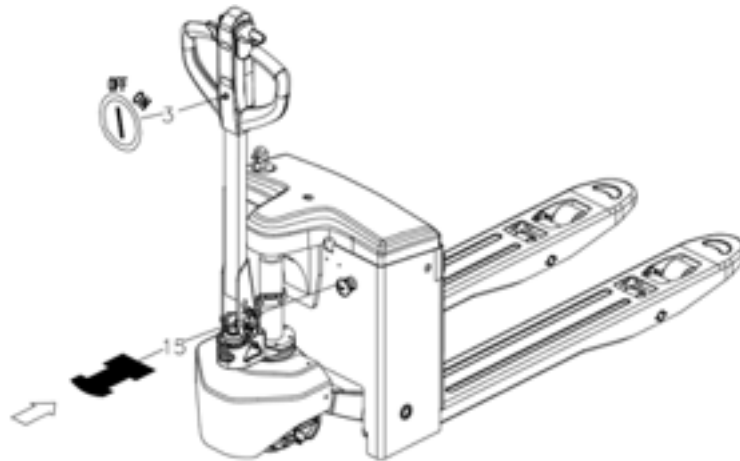
- Bajar las horquillas hasta la posición indicada.

### 7.9 ESTACIONAMIENTO

Procedimiento:

- Estacionar la transpaleta en el lugar designado.
- Bajar las horquillas hasta la posición más baja.
- Girar la llave en sentido contrario a las agujas del reloj hasta la posición «OFF» y retirarla del interruptor (3).
- Pulsar el botón de parada de emergencia (15).

La transpaleta queda correctamente estacionada.



## 8. ALMACENAMIENTO PROLONGADO DE LA TRANSPALETA

### 8.1 ALMACENAMIENTO PROLONGADO

- Comprobar el estado general del equipo, prestando especial atención a posibles daños en las ruedas.
- Comprobar la existencia de fugas de aceite hidráulico.
- Aplicar grasa lubricante.
- Verificar que las uniones de la varilla del pistón del cilindro no estén sueltas y que la superficie de la varilla no presente daños. Aplicar aceite anticorrosivo en las partes expuestas susceptibles de oxidación, como la varilla del pistón y los ejes.
- Cubrir completamente la transpaleta.
- Cargar completamente la batería al menos una vez al mes.

### 8.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO TRAS ALMACENAMIENTO PROLONGADO

- Retirar el aceite anticorrosivo de las partes expuestas.
- Eliminar cualquier resto de suciedad o agua del depósito de aceite hidráulico.
- Cargar la batería, instalarla en la transpaleta y conectar los cables de la batería.
- Realizar una inspección general antes de la puesta en marcha. Comprobar todas las funciones, incluyendo arranque, desplazamiento, reducción de velocidad, dirección, frenado y estacionamiento.

## 9.1 GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO

- Es necesario realizar inspecciones y tareas de mantenimiento periódicas para mantener el rendimiento de la transpaleta en condiciones óptimas.
- Las revisiones y el mantenimiento suelen descuidarse, por lo que es recomendable detectar los problemas a tiempo y solucionarlos con rapidez.
- Utilizar repuestos originales de KPC - Ribe Energy.
- Al cambiar o añadir aceite, no utilizar un aceite diferente al especificado.
- El aceite usado, los fluidos y las baterías de iones de litio deben eliminarse conforme a la normativa local vigente, y no desecharse de forma incontrolada.
- Establecer un plan de mantenimiento y reparación completo.
- Registrar todas las operaciones de mantenimiento y reparación realizadas.
- Solo el personal de mantenimiento formado y autorizado puede realizar reparaciones en la transpaleta.



### PRECAUCIÓN

- Prohibido fumar o utilizar llamas.
- Antes de realizar tareas de mantenimiento, apagar el interruptor de llave y pulsar el interruptor de parada de emergencia (excepto en operaciones de diagnóstico de averías).
- Utilizar aire comprimido para limpiar los componentes eléctricos; no utilizar agua.
- No introducir las manos, los pies ni ninguna parte del cuerpo en el sistema de elevación.
- Adelantar las operaciones de mantenimiento cuando las condiciones de trabajo sean severas.

## 9.2 PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO

El ciclo de mantenimiento indicado en la lista de comprobación es aplicable a equipos que operan en condiciones normales y en un único turno de trabajo.

En condiciones de trabajo severas (por ejemplo, ambientes con polvo, grandes variaciones de temperatura o trabajo en múltiples turnos), el intervalo de mantenimiento debe acortarse.

Consultar la lista de mantenimiento que figura a continuación para cada operación específica y su periodicidad. La definición de los intervalos de mantenimiento es la siguiente:

D = Cada 8 horas de trabajo (diario).

W = Cada 40 horas de trabajo o al menos semanalmente.

M = Cada 250 horas de trabajo o al menos cada mes y medio.

T = Cada 500 horas de trabajo o al menos trimestralmente.

S = Cada 1.000 horas de trabajo o al menos semestralmente.

Y = Cada 2.000 horas de trabajo o al menos anualmente.

● = Ciclo de mantenimiento estándar.

○ = Ciclo de mantenimiento para cámaras frigoríficas (adicional al ciclo estándar).

Batería		D	W	M	T	S	Y
1	Comprobar el nivel de batería	●					
2	Comprobar que los bornes de conexión no estén flojos.	●					
3	Comprobar que el cableado no presente holguras.	●					
4	Comprobar la limpieza de la superficie de la batería.		●				
5	Comprobar que la batería se mantiene alejada de llamas o focos de calor.	●					

Controlador		D	W	M	T	S	Y
1	Comprobar el estado de los contactos y detectar posibles desgastes.				●		
2	Comprobar que el funcionamiento mecánico del contactor no presenta anomalías.				●		
3	Comprobar que el interruptor de avance lento (inching) funciona correctamente.		●				
4	Comprobar que las conexiones entre el motor, la batería y la unidad de potencia están en buen estado.				●		
5	Comprobar que el sistema de diagnóstico de averías del controlador funciona correctamente (durante los 2 primeros años).						●

Motor		D	W	M	T	S	Y
1	Limpia la carcasa del motor.			●			
2	Limpia y sustituye los rodamientos si es necesario.						●
3	Comprueba el desgaste de las escobillas y del conmutador; verifica que la presión de los muelles sea correcta.			●			
4	Comprueba que el cableado esté correctamente conectado y fijado.			●			
5	Elimina el polvo de carbono de las ranuras del conmutador y de la superficie.				●		

Caja de transmisión		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba la presencia de ruidos anómalos.	●					
2	Comprueba la existencia de fugas.	●					
3	Aplica grasa lubricante.				○	●	

Freno		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba el funcionamiento del freno.	●					
2	Comprueba el entrehierro del freno electromagnético.					●	

Dirección		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba que el sistema de dirección funciona correctamente, por ejemplo, que la dirección sea suave y sin ruidos anómalos.	●					
2	Comprueba la función de retorno del timón.	●					
3	Aplica grasa a los rodamientos del sistema de dirección.					●	

Ruedas		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba que las ruedas estén correctamente fijadas.	●					
2	Comprueba el desgaste o posibles daños en las ruedas.	●					

Sistema eléctrico		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba el indicador y los elementos de mando.	●					
2	Comprueba el interruptor de avance lento (inching) y los sensores.	●					
3	Comprueba que el valor nominal del fusible sea correcto.			●			
4	Comprueba el circuito eléctrico en busca de daños y verifica las conexiones del cableado.		●				
5	Comprueba el interruptor de parada de emergencia.	●					

Sistema hidráulico		D	W	M	T	S	Y
1	Comprueba el funcionamiento del sistema hidráulico.	●					
2	Comprueba los racores, mangueras y tuberías hidráulicas para detectar posibles holguras, fugas o daños.	●					
3	Comprueba el cilindro y la varilla del pistón para detectar posibles daños, fugas y holguras.		●				
4	Comprueba el nivel de aceite hidráulico y añade si es necesario.			●			
5	Comprueba la función de descenso de emergencia.				●		
6	Comprueba la válvula de alivio y ajústala si es necesario.					●	
7	Sustituye el aceite hidráulico.					○	●
8	Limpia el filtro de aceite hidráulico.					○	●

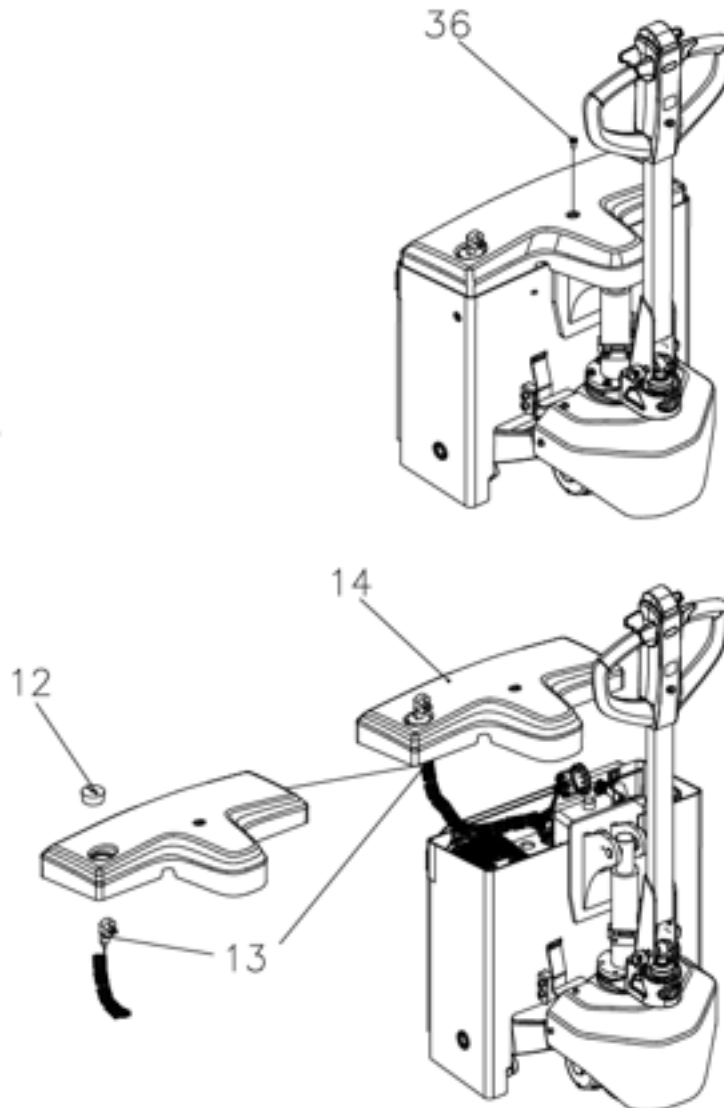
**Nota:** La transpaleta mini de 2,0 t no está equipada con escobillas de carbón, por lo que no requiere mantenimiento de escobillas.

### 9.3 DESMONTAJE/MONTAJE DE LA CUBIERTA DEL EQUIPO

Procedimiento:

- Estacionar la transpaleta en el lugar designado.
- Bajar las horquillas hasta la posición más baja.
- Girar la llave en sentido contrario a las agujas del reloj hasta la posición «OFF» y retirarla del interruptor (3).
- Pulsar el botón de parada de emergencia (15).

La transpaleta queda correctamente estacionada.



#### ADVERTENCIA

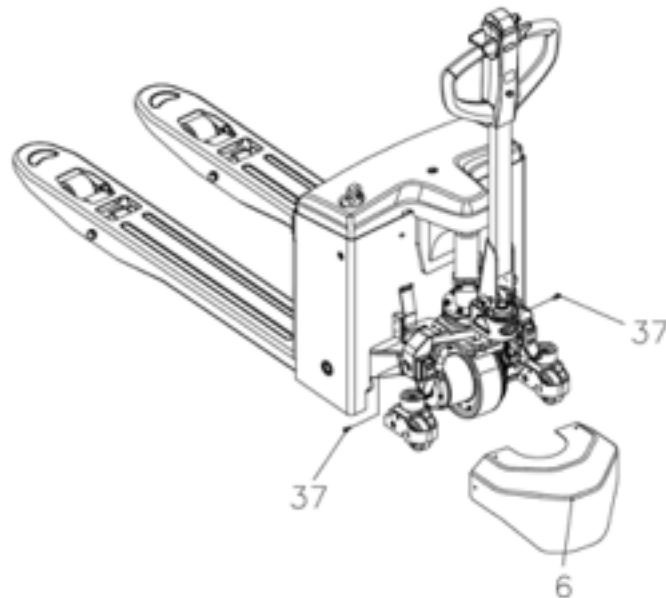
Manipular con precaución. Existe riesgo de lesiones en las manos durante las operaciones de desmontaje y montaje.

### 9.4 DESMONTAJE Y MONTAJE DE LA CUBIERTA DE LA RUEDA

#### Desmontaje de la cubierta de la rueda

Procedimiento:

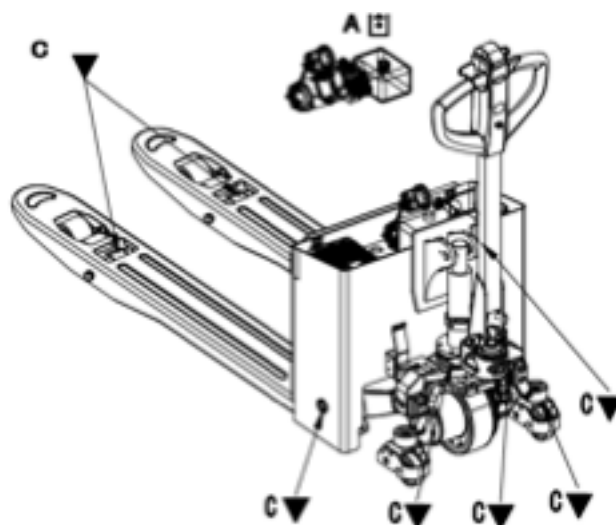
- Aflojar los tornillos (37) de la cubierta de la rueda (6) y retirarla.  
El proceso de montaje se realiza en orden inverso al desmontaje.



#### ADVERTENCIA

Manipular con precaución. Existe riesgo de lesiones en las manos durante las operaciones de desmontaje y montaje.

## 9.5 ACEITE Y LUBRICACIÓN



### Reposición de aceite hidráulico / Puntos de lubricación

Código	Denominación	Modelo/Código	Observaciones
A	Aceite hidráulico	Condiciones normales: L-HM32 Condiciones de frío intenso o refrigeración: L-HV32	Sistema hidráulico (0,7L)
C	Grasa	Grasa de litio multiuso nº 3	Puntos de llenado y superficies de lubricación



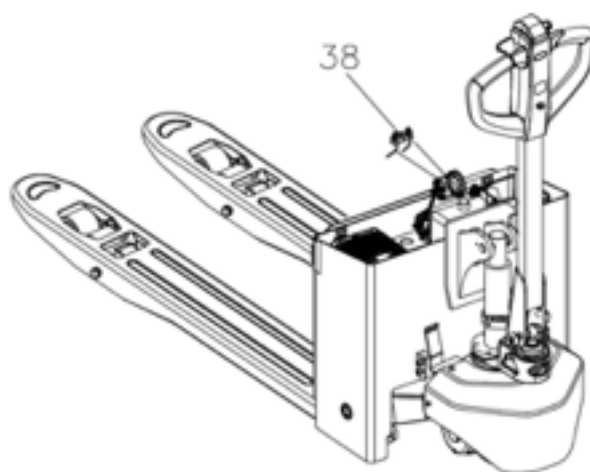
### PRECAUCIÓN

El aceite hidráulico añadido debe estar filtrado. Tras el llenado, el nivel de aceite no debe superar la marca máxima indicada en el depósito

## 9.6 COMPROBACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Procedimiento:

- Realizar las preparaciones necesarias para el mantenimiento.
- Retirar la cubierta del equipo.
- Comprobar el valor nominal de los fusibles (38) y sustituirlos si es necesario.



Número	Denominación	Función	Parámetro
38	Fusible	Circuito de control principal	100A

## 10.1 PARÁMETROS

Relación de la reducción de la transmisión			24,7	24,7
Par máximo de la llanta		N·m	172,3	172,3
Capacidad máxima de carga de las ruedas		kg	800	800
Motor de tracción	Tensión nominal	V	24	48
	Potencia nominal	kW	0,75	0,9
	Corriente nominal	A	36	24
	Velocidad de rotación nominal	r/min	2650	2950
	Modo de funcionamiento		S2=60 min	S2=60 min
	Clase de aislamiento		F	F
	Grado de protección		IP44	IP44
	Temperatura ambiente	°C	- 10~+40	- 10~+40
	Vida útil de las escobillas del motor	H	≥1200	
Freno electromagnético	Tensión nominal	V	24	48
	Potencia nominal	W	23	28
	Par de frenado nominal	N·m	8	8
	Entrehierro nominal	Mm	0. 15~0.30	0. 15~0.30
	Par de apriete de los tornillos de montaje	N·m	2,8	2,8

## 10.2 PRECAUCIONES PARA LA INSTALACIÓN Y EL USO

- Eliminar el aceite protector de la superficie de la transpaleta antes de la instalación. No dañar ni desmontar la transpaleta.
- No golpear ni dañar las superficies de montaje ni los engranajes expuestos, para evitar afectar a la precisión de la instalación y el funcionamiento.
- Temperatura de trabajo normal del aceite: ≤ 70 °C.
- La rueda motriz es un componente libre de mantenimiento. No obstante, al sustituir la rueda motriz o los rodamientos, aplicar una cantidad adecuada de grasa.

## 10.3 FALLOS Y DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Fenómeno	Causas	Solución
Ruido en los engranajes durante el funcionamiento	Holgura excesiva en los engranajes	Ajustar
	Falta de lubricación	Aplicar grasa
	Desgaste excesivo de los engranajes	Sustituir
Ruidos durante el giro	Daño en el rodamiento giratorio	Sustituir
	Falta de lubricación en el rodamiento giratorio	Lubricar con grasa
Fallo o mal funcionamiento del freno	Interruptor de avance lento (inching) flojo o dañado	Ajustar o sustituir
	Holgura excesiva del freno	Ajustar
	Desgaste excesivo del disco de freno	Sustituir
	Freno flojo	Ajustar
	Daño en el circuito	Reparar

## 10.4 MOTOR DE TRACCIÓN

### 10.4.1 DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSPALETA MINI DE 1,5 T



### 10.4.2 PRECAUCIONES DE USO

- Mantener el entorno del motor limpio y seco. No colocar objetos dentro ni alrededor del motor.
- No sobrecargar.
- No exponer el motor a campos magnéticos intensos.
- Utilizar la tensión de alimentación adecuada.
- Detener inmediatamente la transpaleta para su inspección si durante el funcionamiento se percibe un olor anómalo procedente del motor.
- El cableado entre el motor y el controlador debe ser lo más corto posible.
- Desconectar inmediatamente la alimentación y detener la transpaleta para su inspección en caso de fugas, caída repentina de la velocidad de giro, vibraciones intensas, ruidos anormalmente elevados, sobrecalentamiento o presencia de humo o chispas en los contactos eléctricos.
- Comprobar periódicamente que el motor no presenta sobrecalentamiento.
- Comprobar periódicamente el conector del cableado del motor para detectar holguras, chispas, humo o deterioro del cable.

### 10.4.3 USO Y MANTENIMIENTO

Las partes del estator se ajustan antes de la entrega, y la posición neutra de las escobillas del motor se regula en banco de pruebas en fábrica; por lo tanto, el usuario no debe desmontar ni realizar ajustes de forma arbitraria.

- Comprobar que el inducido gira suavemente y que no hay indicios de rozamiento.
- Comprobar que la línea de salida (o terminal) del motor esté correctamente conectada y fijada.
- Las escobillas del motor de 24 V deben deslizarse libremente en su alojamiento.
- Comprobar que el conmutador esté limpio; si es necesario, limpiar las ranuras y el polvo de carbono de la superficie del conmutador con un paño blanco, suave y limpio. Si hay grasa o suciedad, limpiar con un paño humedecido con alcohol (realizar la limpieza con el equipo detenido).
- Comprobar que todos los elementos de fijación estén firmes.
- El portaescobillas de 24 V debe estar correctamente fijado, sin holguras. Si es necesario girarlo o desmontarlo, marcar previamente la posición y, a continuación, aflojar los tornillos. Al volver a montarlo, apretar los tornillos siguiendo las marcas para mantener las escobillas en su posición neutra original.
- Comprobar periódicamente la resistencia de aislamiento de la bobina; no debe ser inferior al valor especificado cuando esté próxima a la temperatura de trabajo. En caso contrario, la bobina debe secarse.
- Abrir periódicamente la cubierta del motor para comprobar que los componentes internos están en buen estado y que el funcionamiento del conmutador es normal.
- Eliminar periódicamente barro, arena y suciedad de la carcasa para evitar una disipación térmica deficiente.
- Comprobar el motor al menos una vez cada seis meses y realizar las siguientes operaciones:
  - a) Comprobar la superficie del motor y eliminar la suciedad.
  - b) Limpiar o sustituir los rodamientos y comprobar la presencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento.
  - c) Comprobar el desgaste de las escobillas y sustituirlas si es necesario (obligatorio para 24 V, no necesario para 48 V).

### 10.4.4 SUSTITUCIÓN DE ESCOBILLAS (24 V)

Sustituir las escobillas del motor por otras nuevas del mismo modelo en caso de desgaste excesivo o daños.

Las nuevas escobillas deben ajustarse correctamente al conmutador y la superficie de contacto entre ambos debe ser superior al 75 %.

Procedimiento:

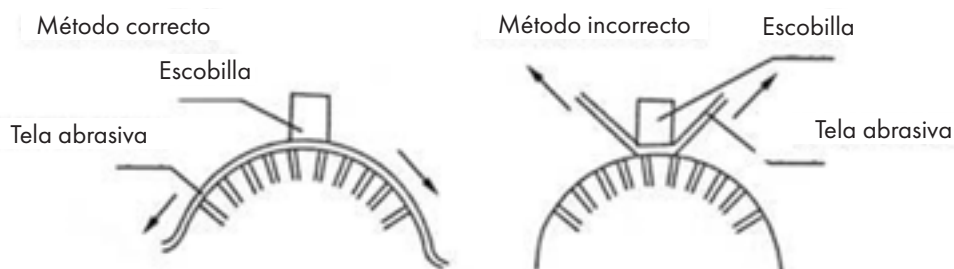
- Aflojar los cuatro tornillos de fijación de la cubierta del motor.
- Retirar la cubierta del motor y sustituir las escobillas (la figura muestra el método correcto de fijación de las escobillas de carbón).



#### NOTA

Durante la sustitución de las escobillas, pulirlas con una tela abrasiva fina de grano 00#.

Tras el pulido y la limpieza del conmutador, hacer funcionar el motor a baja velocidad y bajo carga hasta que la superficie de trabajo de las escobillas adquiera un acabado brillante.



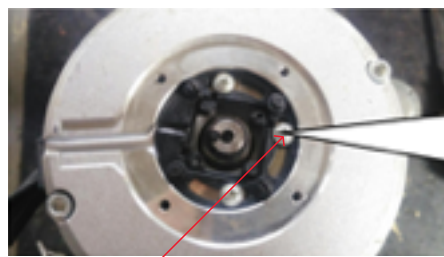
## 10.4.5 SUSTITUCIÓN DEL SENSOR HALL (48 V)

Procedimiento:

1. Utilizar un destornillador Phillips para aflojar los 4 tornillos de la cubierta protectora.
2. Utilizar una herramienta tipo palanca para retirar la cubierta protectora, tal como se muestra en la figura inferior.



3. Utilizar un destornillador Phillips para aflojar los 2 tornillos que fijan la placa de circuito.
4. Utilizar una herramienta tipo palanca para retirar la placa de circuito, tal como se muestra en la figura inferior.



No desplazar ni manipular los tres tornillos que fijan el soporte negro.

5. Colocar un sensor nuevo en el soporte y apretar los 2 tornillos de fijación.
6. Volver a montar la cubierta protectora y apretar los 4 tornillos de fijación.



### NOTA

Si el soporte negro se desplaza, se verá afectada la posición del sensor. Incluso un pequeño desfase puede provocar problemas en el motor, como sobrecorriente, aumento excesivo de la temperatura o diferencias significativas entre las velocidades de avance y retroceso. Un desfase mayor puede provocar la parada del motor y la aparición de ruidos anómalos.

Si la posición del sensor está desajustada y no se dispone de instrumentos específicos, realizar el ajuste en función de la corriente en vacío del motor, situando el punto de medición de corriente en el controlador.

Durante el proceso de ajuste, mantener el motor en funcionamiento y girar lentamente el sensor en sentido circunferencial, observando la variación de la corriente. Cuando la corriente alcance su valor mínimo (tanto en sentido horario como antihorario la corriente aumentará), fijar la posición con un tornillo para completar el ajuste.

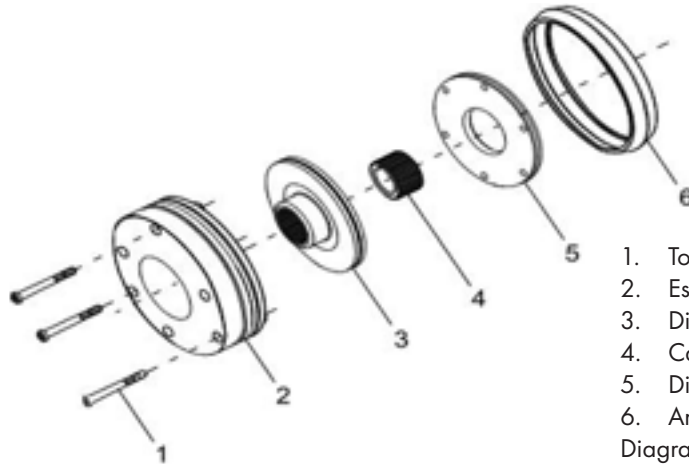
Este método de ajuste puede generar una ligera desviación, por lo que las velocidades de avance y retroceso del vehículo pueden no coincidir exactamente.

## 10.4.6 DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Avería	Causas
Todas las láminas de cobre se ennegrecen	Presión incorrecta de las escobillas (accionamiento 24 V)
Las láminas del conmutador se ennegrecen en un orden específico	Cortocircuito entre delgas del conmutador
	Cortocircuito en las bobinas del inducido
	Soldadura deficiente entre las delgas del conmutador y las bobinas del inducido o circuito abierto
Las láminas del conmutador se ennegrecen sin un orden específico	Desalineación del eje del conmutador
	Superficie del conmutador irregular o excéntrica
Desgaste, decoloración o daños en las escobillas (24 V)	Vibración del motor
	Holgura excesiva entre las escobillas y su alojamiento
	Holgura excesiva entre el portaescobillas y el conmutador
	Lámina de mica sobresaliente en el conmutador
	Material de escobillas inadecuado
	Modelo de escobillas incorrecto
Chispas excesivas (24 V)	Sobrecarga del motor
	Conmutador sucio
	Conmutador irregular o excéntrico
	Mica sobresaliente o algunas delgas del conmutador defectuosas
	Escobillas mal pulidas
	Presión insuficiente de las escobillas
	Modelo de escobillas incorrecto
	Escobillas atascadas en el portaescobillas
	Holgura o vibración en el portaescobillas
	Disposición incorrecta de los polos magnéticos
Las escobillas y conductores flexibles se calientan (24 V)	Chispas excesivas en las escobillas
	Mal contacto entre la escobilla y el conductor flexible
	Sección del conductor flexible insuficiente
Ruidos en las escobillas (24 V)	Superficie del conmutador irregular
Vibraciones o ruidos (48 V)	Daño en los rodamientos
	Desgaste del eje del motor
Dificultad de arranque (48 V)	Fallo del sensor Hall
	Mal contacto en el conector del cable de señal
	Señales Hall deficientes debido a soldaduras defectuosas
	Bobina interna del motor quemada
Alta corriente de funcionamiento y bajo par (accionamiento 48 V)	Desplazamiento de la placa de circuito
	Bobina interna del motor parcialmente quemada

## 10.5 FRENO ELECTROMAGNÉTICO

Este equipo está equipado con un freno electromagnético accionado por muelles. Se trata de un freno de disco simple con doble superficie de fricción. Mediante varios muelles de presión, se genera un elevado par de frenado cuando el sistema está sin alimentación eléctrica, y el freno se libera mediante acción electromagnética.

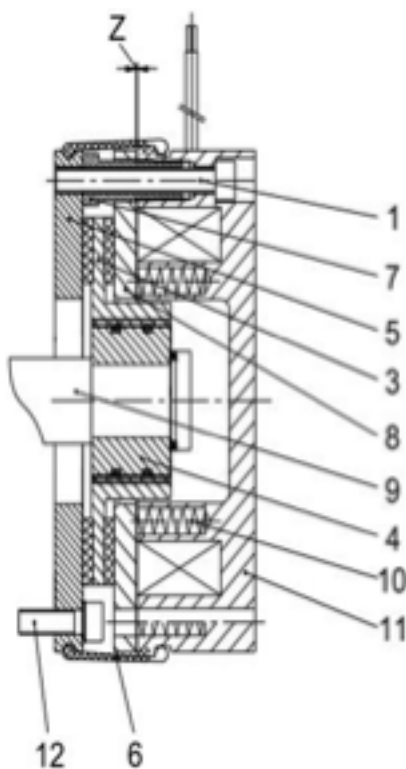


1. Tornillos de fijación del freno
2. Estator
3. Disco de freno de fricción
4. Casquillo
5. Disco de fricción
6. Anillo antipolvo

Diagrama de los componentes del freno electromagnético

### 10.5.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El eje del motor (9) está conectado al casquillo (4) mediante una chaveta plana; y el casquillo (4) está conectado al disco de freno de fricción (3) mediante un acoplamiento estriado. Cuando el estator (11) no está alimentado, la fuerza generada por el muelle de presión (10) actúa sobre el inducido (8), presionando firmemente el disco de freno de fricción (3), cuyo giro es transmitido por el eje del motor, entre el inducido (8) y la cubierta (5), generando así el par de frenado. En este momento, se genera un entrehierro «Z» entre el inducido y el estator. Para liberar el freno: al suministrar corriente continua al estator, el campo magnético generado atrae el inducido (8) hacia el estator. Durante este movimiento, el muelle de presión (10) se comprime y el disco de freno de fricción (3) queda liberado.

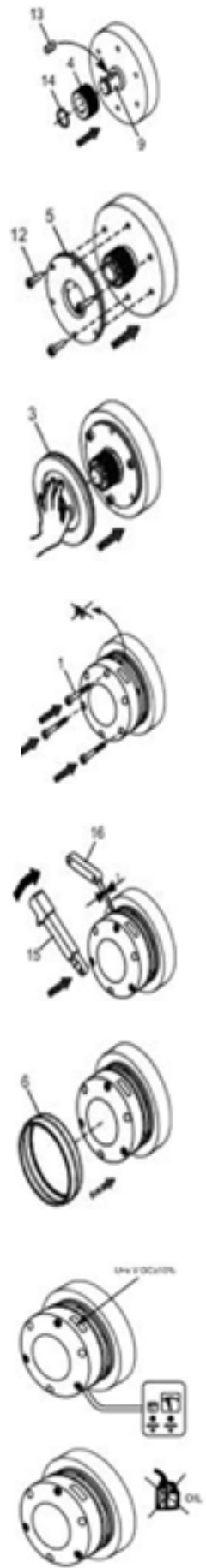


1. Tornillos de fijación
3. Disco de freno de fricción
4. Casquillo
5. Disco de fricción
6. Anillo antipolvo
7. Tornillos huecos
8. Inducido
9. Eje del motor
- 10 Muelle de presión
11. Estator
12. Tornillos de fijación del disco de fricción
- Z. Entrehierro

Diagrama de la estructura del freno electromagnético

## 10.5.2 MONTAJE DEL FRENO

- Colocar la chaveta plana (13) en el chavetero del eje del motor (9), montar el casquillo (4) en el eje (9) y fijarlo con el anillo elástico interior (14).
- Montar el disco de fricción (5) en la tapa del extremo del motor mediante tres tornillos de fijación (12).
- Montar el disco de freno de fricción (3) en el casquillo del eje.
- Montar el estator (2) en el disco de fricción (5) mediante tres tornillos de fijación (1).  
**Nota:** Antes del montaje, retirar las tres almohadillas de goma de transporte del estator.
- Utilizar una llave dinamométrica (15) para apretar los tres tornillos de fijación (1) y comprobar el entrehierro «Z» con una galga de espesores (16).
- Montar el anillo antipolvo (6).
- Conectar el cableado del freno.



### ADVERTENCIA

- No debe haber daños en la capa exterior del conductor para evitar fallos eléctricos.
- No mecanizar las superficies ni los orificios de posicionamiento del motor, para evitar afectar al circuito de excitación.
- No aplicar fuerza excesiva durante el montaje en el eje del motor. No dañar las superficies de fricción ni los orificios y superficies de montaje. Montar el casquillo en el eje y fijarlo con un anillo elástico axial.
- Medir la tensión de corriente continua (CC) del freno y comparar el valor medido con el indicado en la placa de características. Se permite una desviación máxima del 10 %.
- Mantener el freno limpio y libre de suciedad durante el montaje y el uso.

## 10.5.3 MANTENIMIENTO

- Si la transpaleta mini se utiliza durante largos periodos en entornos de alta temperatura, deben adoptarse medidas anticorrosión para proteger las superficies de contacto frente a la oxidación.
- No tocar directamente las superficies de fricción, que deben mantenerse libres de grasa y suciedad; de lo contrario, no se alcanzará el par máximo de frenado.
- Temperatura ambiente de funcionamiento: de -10 °C a +40 °C.
- Realizar comprobaciones periódicas: verificar que el interruptor funciona correctamente; comprobar la presencia de ruidos anómalos; comprobar posibles sobrecalentamientos; inspeccionar las partes de fricción y las partes móviles en busca de objetos extraños o suciedad; verificar que la holgura de las partes de fricción es correcta; y comprobar que la tensión de excitación es normal.

## 10.5.4 AJUSTE DEL ENTREHIERRO DEL FRENO

El entrehierro nominal «Z» aumentará con el desgaste. Para garantizar que el freno disponga de suficiente par de frenado, el entrehierro debe reajustarse antes de que alcance su valor máximo. El entrehierro puede ajustarse varias veces. Cuando el espesor del disco de freno de fricción alcance el valor mínimo permitido (véase la tabla de especificaciones), el disco deberá sustituirse. Si el entrehierro supera el valor máximo, puede provocar fallos en la liberación del freno, desgaste o quemado del disco de fricción, reducción de la fuerza de frenado o de retención, aumento del ruido e incluso accidentes graves. Por lo tanto, el entrehierro debe comprobarse y reajustarse periódicamente con el equipo sin alimentación.

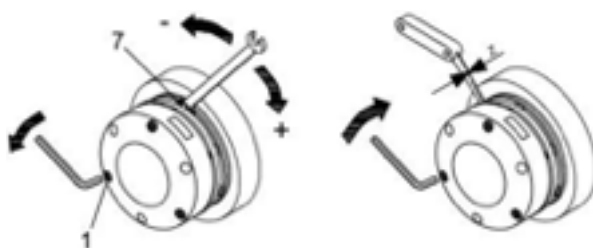
Cuando el freno esté sin alimentación, ajustar el entrehierro entre el estator (1) y el inducido (2) al valor nominal «Z» mediante el ajuste de los tres tornillos huecos (8) y los tornillos de fijación (9), utilizando una galga de espesores, y asegurarse de que el entrehierro sea uniforme en todas las direcciones.

### Tabla de especificaciones

Tensión nominal (V)	Potencia nominal (W)	Par nominal (N·m)	Entrehierro nominal (mm)	Espesor del rotor (mm)	Par de apriete de los tornillos de montaje (Nm)
24	23	8	0,15–0,30	6 (+0 / -0,03)	2,8
48	28	8	0,15–0,30	6 (+0 / -0,03)	2,8

Con el freno sin alimentación, ajustar el entrehierro entre el estator (11) y el inducido (8) al valor nominal «Z», ajustando los tres tornillos de fijación (1) y los tornillos huecos (7) con una galga de espesores, y asegurarse de que el entrehierro sea uniforme en todas las direcciones.

- Aflojar los tornillos de fijación (1) con una llave Allen.
- Ajustar los tornillos huecos (7) con una llave.
- Apretar los tres tornillos de fijación del freno (1).
- Comprobar que el entrehierro del freno «Z» cumple los valores especificados utilizando una galga de espesores.
- Ajustar los tornillos de fijación y los tornillos huecos según se muestra en la figura, hasta obtener el valor correcto del entrehierro «Z» y garantizar que sea uniforme en todas las direcciones.



En condiciones normales de funcionamiento, el entrehierro debe ajustarse por primera vez tras 1.500 a 2.000 horas de servicio y, posteriormente, con una periodicidad semestral.

En condiciones de trabajo severas, como frenadas frecuentes o frenadas de emergencia repetidas, el intervalo del primer ajuste del entrehierro debe acortarse.

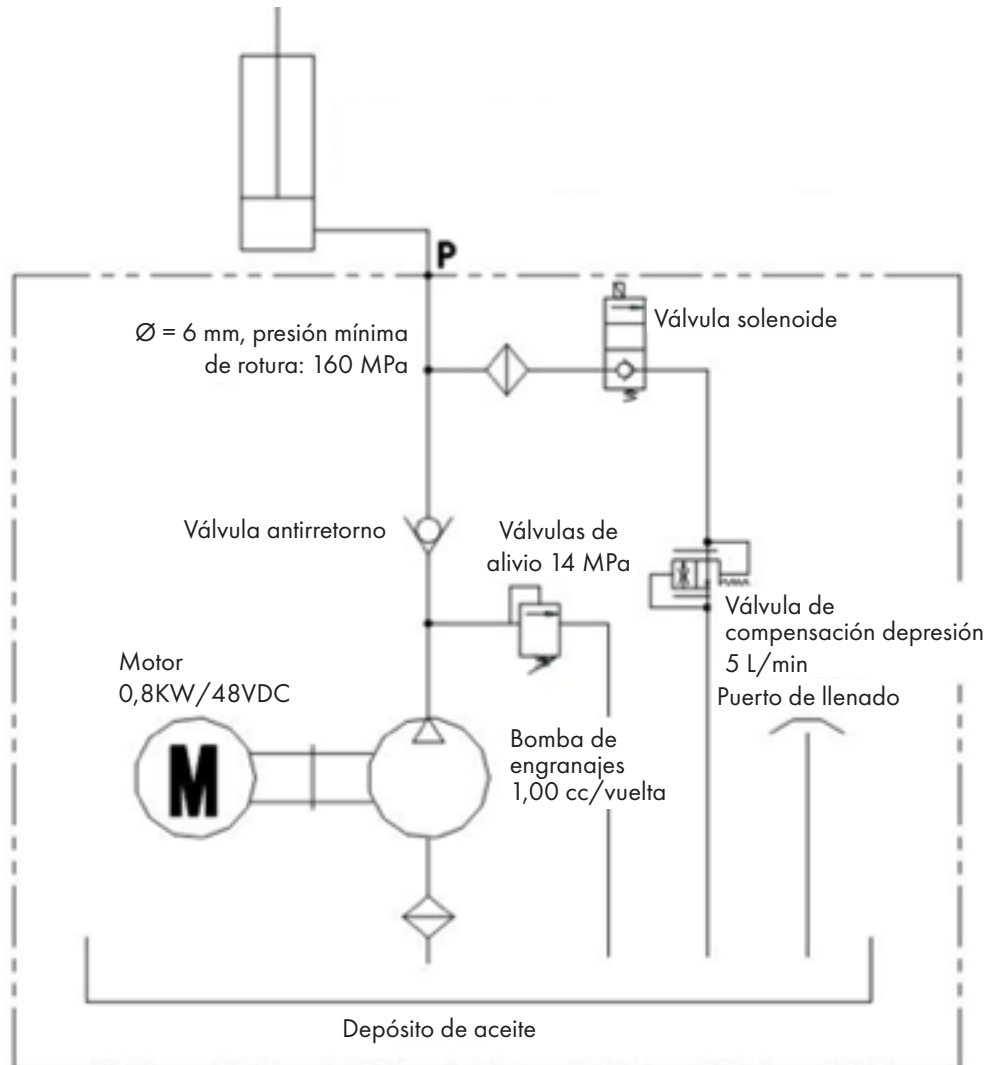
## 10.5.5 FALLOS COMUNES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Fenómeno	Causas	Solución
Fallo del freno	Falta de alimentación	Restablecer la alimentación
	Tensión de excitación demasiado baja	Comprobar y ajustar la tensión
	Entrehierro incorrecto	Ajustar
	Desconexión de la bobina del estator	Sustituir el estator
	Contaminación por grasa o cuerpos extraños	Eliminar los cuerpos extraños
Tiempo de frenado prolongado	El interruptor está conectado a un circuito de CA	Conectar el interruptor a un circuito de CC tras rectificación
	Entrehierro incorrecto	Ajustar
	Contaminación por grasa o cuerpos extraños	Eliminar los cuerpos extraños
Deslizamiento	Funcionamiento inestable en la fase inicial	Realizar el rodaje durante un periodo de tiempo
	Contaminación por grasa o cuerpos extraños	Eliminar los cuerpos extraños
	Carga excesiva	Reducir la carga o sustituir por un modelo de mayor capacidad
	Variaciones excesivas de carga	Ajustar la carga máxima o sustituir por un modelo de mayor capacidad
Temperatura elevada	Tensión de excitación demasiado alta	Comprobar y ajustar la tensión
	Indiferencia del embrague o del motor con el freno	Comprobar el circuito de control y eliminar la interferencia
	Temperatura ambiente elevada	Mejorar la ventilación
	Frecuencia de funcionamiento elevada	Reducir a la frecuencia adecuada
	Carga excesiva	Reducir la carga
Ruido excesivo	Requisitos de bajo ruido según el entorno de uso	Aplicar soluciones de diseño de bajo ruido
	Presencia de cuerpos extraños	Eliminar los cuerpos extraños
	Montaje incorrecto	Sustituir la superficie de montaje o el eje
	Inercia de rotación excesiva o desequilibrio dinámico	Reducir la inercia o corregir el desequilibrio

## 11.1 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO HIDRÁULICO DE LA TRANSPALETA DE 1,5 T

Cilindro de elevación

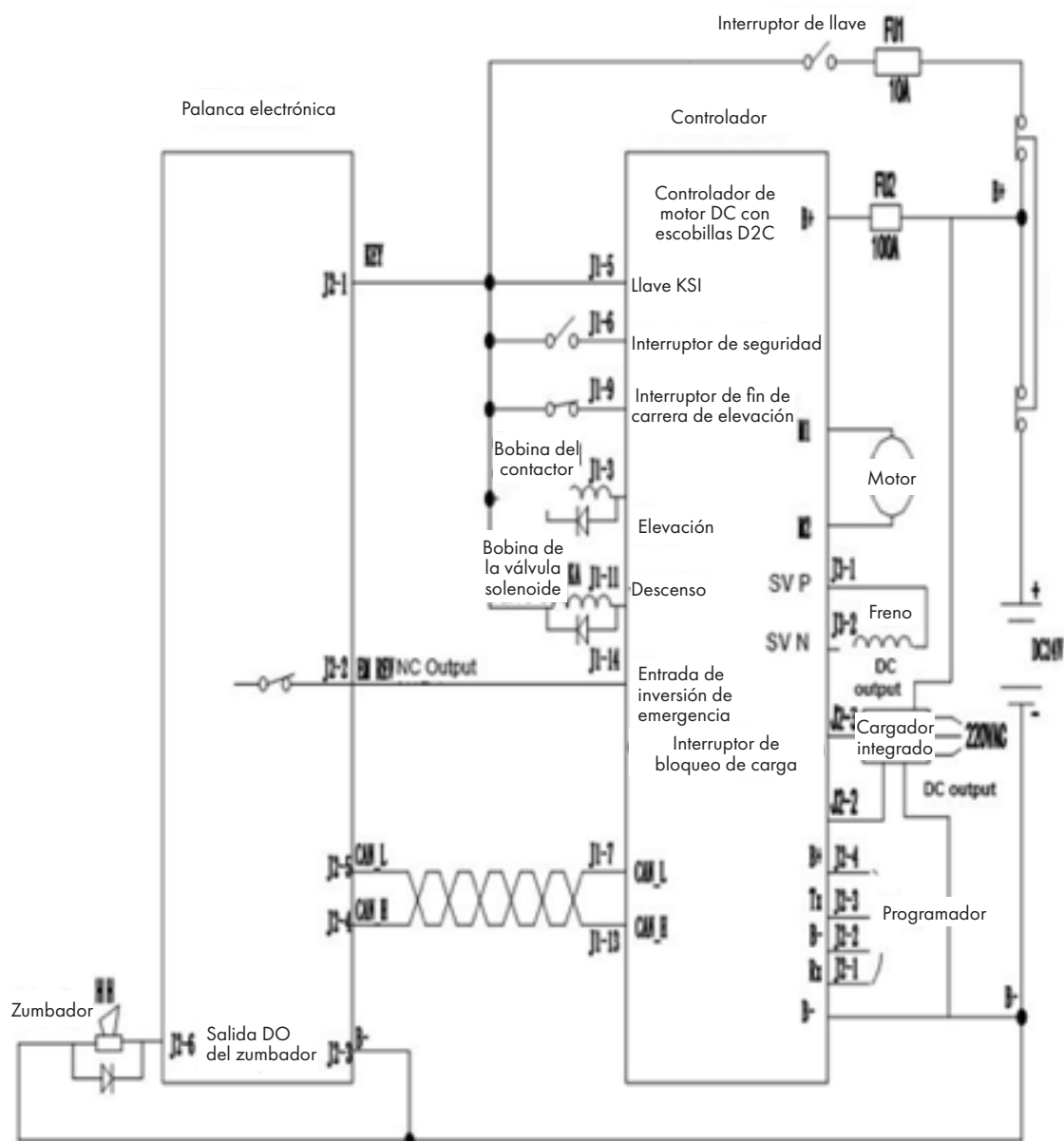
Presión de trabajo nominal: 12 MPa



## 11.2 DIAGNÓSTICO Y RESOLUCIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Averías		Posibles causas	Solución
La bomba no suministra aceite		Nivel de aceite bajo en el depósito	Rellenar hasta el nivel especificado
		Filtro obstruido	Limpiar la tubería y el depósito; sustituir el aceite hidráulico contaminado
Baja presión de aceite de la bomba		Desgaste del rodamiento; daño en el anillo de retención o junta tórica	Sustituir los componentes defectuosos
		Ajuste incorrecto de la válvula de seguridad	Ajustar la presión con un manómetro
		Aire en la bomba	Llenar el depósito con aceite hidráulico y hacer funcionar la bomba hasta eliminar las burbujas de aire
Ruido en la bomba hidráulica		Cavitación por filtro obstruido	Ajustar o sustituir la manguera y limpiar el filtro
		Cavitación por alta viscosidad de aceite	Sustituir por aceite adecuado y operar solo cuando la temperatura sea normal
		Presencia de aire en el aceite a alta presión	Identificar la causa y aplicar medidas correctivas
Las horquillas no se elevan	La bomba de engranajes funciona	Circuito de aceite obstruido o dañado	Reparar o sustituir
		Interruptor de elevación flojo o dañado	Ajustar o sustituir
	La bomba de engranajes no funciona	Fallo en el motor o en el circuito	Comprobar y reparar
Las horquillas no descienden		Válvula electromagnética obstruida o dañada	Reparar o sustituir
La presión de la válvula de seguridad es inestable o incorrecta		Tornillo de ajuste de presión flojo	Ajustar la presión y apretar el tornillo
		Muelle de ajuste de presión deformado o dañado	Sustituir
		Válvula de seguridad atascada o desgastada	Sustituir o desmontar y limpiar
		La bomba no funciona	Comprobar y reparar la bomba

## 12.1 DIAGRAMA ELÉCTRICO DE LA TRANSPALETA DE 1,5 T



## 12.2 CONTROLADOR DEL MOTOR DE TRACCIÓN

### 12.2.1 MANTENIMIENTO

No reparar los accesorios del controlador. No desmontar, reparar ni modificar el controlador, ya que podría dañarse y anular la garantía. Se recomienda mantener el controlador siempre limpio y seco, así como comprobar y borrar periódicamente los archivos de historial de diagnóstico.

### Limpieza

La limpieza periódica de la superficie exterior del controlador ayuda a prevenir la corrosión y otros fallos del sistema de control eléctrico causados por suciedad, polvo o sustancias químicas presentes en el entorno de trabajo y en el sistema de alimentación de la batería. Prestar atención a la seguridad antes de operar la transpaleta eléctrica. Las medidas de seguridad incluyen, entre otras, formación adecuada, uso de gafas de protección y evitar ropa holgada o joyas.

Realizar el mantenimiento siguiendo los pasos de limpieza indicados a continuación. No utilizar equipos de limpieza a presión para limpiar el controlador.

- Desconectar la batería para cortar la alimentación.
- Conectar una carga (por ejemplo, una bobina de contactor o una bocina) entre los terminales B+ y B- del controlador para descargar el condensador interno.
- Eliminar la suciedad y la corrosión de los terminales de potencia y señal. Limpiar el controlador con un paño húmedo y secarlo antes de volver a conectar la batería. No exponer el controlador a agua a presión.
- Asegurarse de que el cableado es correcto y está bien fijado.



### ADVERTENCIA

- Prohibido exponer el equipo al agua.
- Prohibido trabajar con el equipo bajo tensión.
- Prohibido la polaridad inversa.
- Prohibido el cortocircuito del motor

### 12.2.2 DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

En caso de que se produzca una avería en la transpaleta y se confirme que no se trata de un fallo de cableado ni de un fallo mecánico, el usuario puede intentar eliminarla accionando el interruptor de llave. Si esto no funciona, apagar el interruptor de llave y comprobar que el conector esté correctamente cableado y que no presente suciedad ni daños. En caso necesario, repararlo y limpiarlo, volver a conectarlo y encender de nuevo el interruptor de llave.

El controlador proporciona información de diagnóstico para ayudar a los técnicos a resolver fallos del sistema de tracción. Esta información se obtiene mediante códigos digitales de avería que muestran el estado del sistema. La resolución de la avería se realiza en función de dichos códigos y del análisis de su origen.

#### Diagnóstico mediante código digital de estado de avería

Durante el funcionamiento normal, si no existen fallos, no se mostrará ningún código en la pantalla del timón. Cuando el controlador detecta una avería, la pantalla del timón mostrará un código de fallo intermitente hasta que la avería sea resuelta.

Consultar la tabla de diagnóstico de averías (Tabla 3) para conocer las posibles causas. Las averías se presentan en orden numérico.

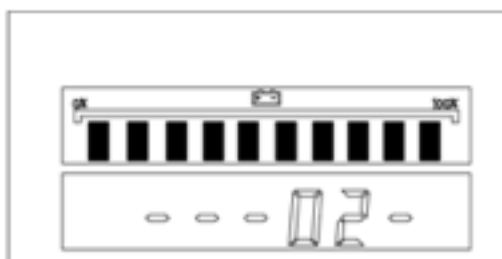
#### Diagnóstico mediante programador

El programador puede proporcionar información de diagnóstico completa en un lenguaje claro y fácil de entender. Las averías se muestran en el menú de diagnóstico, y el estado se visualiza en la pantalla LCD del timón.

#### Resolución de averías

Cuando se detecta una avería, la respuesta del sistema puede variar desde la reducción de la corriente hasta la desconexión completa de la tracción, en función de la gravedad del fallo.

Los códigos de avería son numéricos. Por ejemplo, el código «02» indica un fallo de temporización en la operación del interbloqueo del acelerador (error en el interruptor de seguridad y en la secuencia de accionamiento del acelerador), y se muestra como sigue:



Código de avería	Descripción	Posibles causas
00	Batería baja	Tensión de batería inferior a 17 V; cableado defectuoso entre controlador y batería
01	Error en la secuencia de funcionamiento de la bomba hidráulica	Interruptor accionado antes de encender el equipo
02	Error en la secuencia del interruptor de seguridad y del acelerador	Error en la secuencia de entrada (llave, interlock, dirección)
03	Error lógico en la señal de avance/retroceso	Error en la secuencia de entrada

04	Fallo de señal de aceleración	Fallo en señal HPD (no recupera en 10 s)
05	Fallo del acelerador	Entrada desconectada/cortocircuito; acelerador dañado o mal configurado
06	Fallo de precarga del controlador	Cortocircuito en freno; fallo del circuito de precarga; fallo MOSFET
07	Fallo de bobina del contactor principal o puerto de accionamiento	Fallo de relé interno; desconexión de bobina
08	Contactor principal interno bloqueado	Fallo de conexión del relé interno
09	Fallo del contactor interno del controlador	Fallo de conexión interna
10	Circuito abierto en bobina de freno o fallo de accionamiento	Circuito abierto en bobina de freno
11	Sobretemperatura del motor	Protección por bloqueo; sobrecarga
12	Circuito abierto en conexión de batería	Cableado defectuoso; parada de emergencia activada; batería desconectada
13	Cortocircuito en bobina de freno o fallo de accionamiento	Cortocircuito en bobina
14	Fallo del sensor de corriente del control eléctrico	Parámetros incorrectos; sobrecorriente
15	Fallo hardware del controlador	Cortocircuito en motor o cableado
16	Fallo software del controlador	Parámetros incompatibles
17	Error de parámetros del controlador	Fallo interno
18	Cortocircuito en cableado del motor	Cortocircuito o fallo MOSFET
19	Circuito abierto en motor	Mal contacto o escobillas desgastadas
20	Fallo de corriente del controlador	Sobrecorriente; fallo MOS
21	Sobrecarga del motor (modo alta temperatura)	Sobrecarga
22	Sobretemperatura del controlador	Temperatura >105 °C; mala disipación
23	Baja temperatura del controlador	Funcionamiento < -10 °C
24	Sobrecarga del controlador (modo alta temperatura)	Temperatura >80 °C; sobrecarga
25	Reducción por sobretensión (control electrónico)	Tensión batería >31 V
26	Reducción severa por sobretensión	Batería desconectada; fallo cableado
27	Reducción por subtensión	Tensión batería <17 V
28	Subtensión severa de batería	Tensión <14 V

29	Error de parámetros del controlador	Fallo interno
30	Timeout de comunicación CAN (excepto controlador)	Sin comunicación BMS
32	Timeout de comunicación CAN del controlador	Sin comunicación del controlador
33	Fallo de accionamiento del contactor de la bomba	Cortocircuito o circuito abierto
34	Fallo de accionamiento de la válvula electromagnética	Cortocircuito o circuito abierto
36	Timeout de conexión del bus CAN del BMS	No hay tramas de mensaje del BMS en el bus CAN
37	Error en la secuencia de funcionamiento de la inversión de emergencia	El interruptor de inversión de emergencia (botón ventral) se acciona antes de girar la llave o activar el interruptor de seguridad
80	Con el interbloqueo liberado, el timón funciona en posición vertical (modo acompañante)	Configuración incorrecta de parámetros
81	Con el interbloqueo liberado, el botón de elevación está activado	Botón de elevación accionado al liberar el interbloqueo; error de configuración
82	Con el interbloqueo liberado, el botón de descenso está activado	Botón de descenso accionado al liberar el interbloqueo; error de configuración
83	Ausencia de señal de alimentación o timeout tras desbloquear el timón	No hay señal en el bus CAN
84	Con el interbloqueo liberado, el acelerador no estaba en posición cero	Señal de acelerador detectada antes del desbloqueo
85	Sin comunicación con la ECU tras desbloquear el timón	Sin tramas del controlador en el bus CAN; fallo de arranque del controlador; desconexión del bus CAN; fallo de comunicación del timón

**KPC<sup>®</sup>**