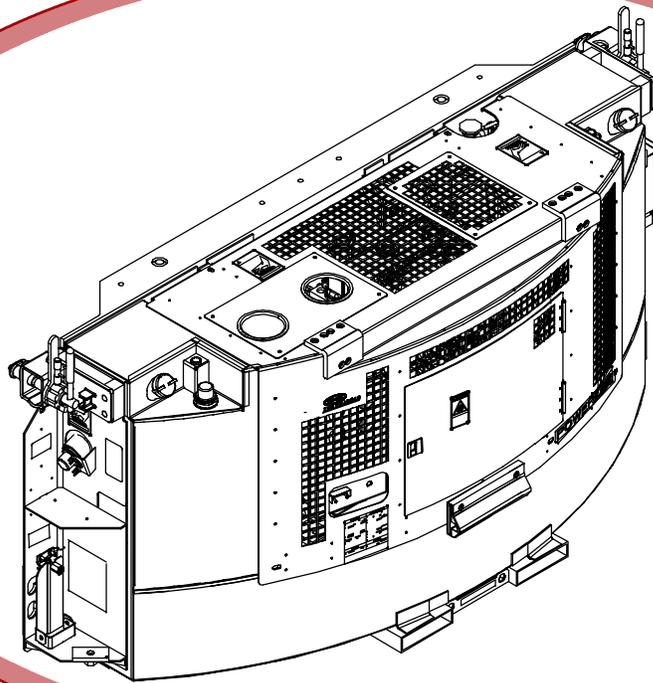


Carrier  
Transicold  
Generador

# Modelo 69RG15



Operación  
y Servicio



**TRANSICOLD**

# MANUAL DE OPERACIÓN Y SERVICIO GENERADOR

## MODELO 69RG15

Carrier Refrigeration Operations, A member of the United Technologies Corporation family. Stock symbol UTX.  
Carrier Transicold, Carrier Corporation, P.O. Box 4805, Syracuse, N.Y. 13221 U. S. A.

© Carrier Corporation 2002 • Printed in U. S. A. 0102



**Carrier**

A United Technologies Company

# RESUMEN DE SEGURIDAD

## NOTAS GENERALES DE SEGURIDAD

Las siguientes notas generales de seguridad complementan las advertencias y avisos específicos que se muestran en otras partes de este manual. Se trata de recomendaciones de seguridad que deben comprenderse y aplicarse durante el funcionamiento y mantenimiento de los equipos a los que hacen relación. Las notas generales de seguridad se presentan en tres secciones diferentes: Primeros auxilios, Precauciones de funcionamiento y Precauciones de mantenimiento. Se muestra a continuación una lista de las precauciones y avisos específicos que se incluyen en las diferentes partes del manual del equipo.

## PRIMEROS AUXILIOS

Una lesión, sin importar su gravedad, no debe quedar nunca desatendida. Solicite primeros auxilios o acuda a un médico inmediatamente.

## PRECAUCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Utilice siempre gafas de seguridad.

Mantenga las manos, ropas y herramientas separadas del ventilador del radiador y las correas que giran.

No realice ningún trabajo en el equipo hasta haber apagado todos los cortacircuitos e interruptores start-stop y tras desconectar el cable negativo de la batería.

Trabaje siempre en pareja. Nunca trabaje solo en este equipo.

En caso de vibraciones intensas o ruidos extraños, pare el equipo e investigue las causas.

## PRECAUCIONES DE MANTENIMIENTO

Asegúrese de desconectar la corriente eléctrica, así como el cable negativo de la batería antes de trabajar en el grupo electrógeno.

No anule ningún dispositivo de seguridad eléctrica, p.ej., puentear una sobrecarga, o uso de cualquier tipo de hilos de puente. Los problemas del sistema deberán ser diagnosticados y reparados por personal de servicio cualificado.

En caso de incendios eléctricos, abra el interruptor del circuito y extinga con CO<sub>2</sub> (nunca utilice agua).

## IDENTIFICACIÓN DE LA ETIQUETA DEL EQUIPO

Para ayudarle a identificar los peligros indicados por las etiquetas del equipo y explicar el nivel de responsabilidad que usted tiene, se ofrece una explicación de las consecuencias correspondientes:

**PELIGRO** - significa un peligro con resultado de lesiones de gravedad o muerte.

**PRECAUCIÓN** - significa un aviso contra peligros o situaciones con falta de seguridad que PODRÍAN causar lesiones de gravedad o la muerte.

**AVISO** - significa un aviso contra peligros potenciales o prácticas poco seguras que PODRÍAN tener como resultado lesiones leves o daños a la propiedad o el equipo.

## INDICACIONES ESPECÍFICAS DE PRECAUCIÓN Y AVISO

*Las indicaciones que siguen son aplicables al grupo electrógeno y se mostrarán en el manual. Estas precauciones deben comprenderse y aplicarse durante el funcionamiento y mantenimiento de este equipo.*

### PRECAUCIÓN

**Para evitar lesiones, cumpla estrictamente los procedimientos de montaje y desmontaje del generador.**

### PRECAUCIÓN

**Desconecte el enchufe antes de desmontar el generador.**

### PRECAUCIÓN

**Antes de transportar el contenedor, asegúrese de que la abrazadera (B) del generador está correctamente fijada contra la superficie del extremo de la estructura y que se ha apretado la tuerca manual del generador. En caso contrario, podrían dañarse el generador y la abrazadera y producirse un accidente de gravedad durante el transporte.**

### **PRECAUCIÓN**

**Tenga cuidado con la correa trapezoidal en movimiento, los componentes impulsados por la correa y los componentes del escape a alta temperatura.**

### **PRECAUCIÓN**

**Bajo ninguna circunstancia utilice éter o cualquier otra ayuda para arranque no autorizada en conjunto con las bujías de precalentamiento.**

### **PRECAUCIÓN**

**No utilice gasolina para limpiar las piezas del filtro.**

### **PRECAUCIÓN**

**No dirija agua o vapor a las aberturas del generador. Evite la entrada de jabón o soluciones acuosas en el interior del alternador.**

### **PRECAUCIÓN**

**No realice pruebas de alta tensión (dieléctricas) en la máquina sin cumplir en primer lugar con las normas NEMA. El aislamiento del embobinado del generador puede comprobarse de modo seguro utilizando un multímetro (ohmios). Una lectura alta del multímetro indica un buen aislamiento.**

### **AVISO**

**Nunca vierta agua fría en un motor caliente.**

### **AVISO**

**Utilice sólo anticongelante de glicol etileno (sin inhibidores) en el sistema ya que el glicol solo dañaría el sistema de refrigeración. (Consultar párrafo 1.10.i.)**

### **AVISO**

**Cubra siempre el tubo de entrada del motor mientras esté trabajando en el filtro de aire.**

### **AVISO**

**No llene en exceso o menos de lo indicado. Un llenado en exceso implica pérdida de capacidad y una falta de llenado reducirá el rendimiento de filtración.**

### **AVISO**

**No extraiga el rotor del alternador más de 0,75 pulgadas. Pueden dañarse el rodamiento y el embobinado.**

### **AVISO**

**El funcionamiento con shockmounts dañados puede dañar el motor o el generador.**

# ÍNDICE

<b>SECCIÓN</b>	<b>Página</b>
<b>RESUMEN DE SEGURIDAD</b> .....	<b>Seguridad-i</b>
NOTAS GENERALES DE SEGURIDAD .....	Seguridad-i
PRIMEROS AUXILIOS .....	Seguridad-i
PRECAUCIONES DE FUNCIONAMIENTO .....	Seguridad-i
PRECAUCIONES DE MANTENIMIENTO .....	Seguridad-i
IDENTIFICACIÓN DE LA ETIQUETA DEL EQUIPO .....	Seguridad-i
INDICACIONES ESPECÍFICAS DE PRECAUCIÓN Y AVISO .....	Seguridad-i
<b>DESCRIPCIÓN</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1-1
1.2 IDENTIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN .....	1-1
1.3 MOTOR .....	1-5
1.3.1 Sistema de aire del motor .....	1-5
1.3.2 Posición del filtro de aceite lubricante .....	1-5
1.3.3 Sistema de combustible .....	1-5
1.4 ROSCAS DE TORNILLOS DEL MOTOR .....	1-5
1.5 GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA .....	1-6
1.5.1 Principio de funcionamiento .....	1-6
1.5.2 Esquema del generador de corriente alterna .....	1-6
1.6 SISTEMA DE CARGA DE LA BATERÍA .....	1-6
1.7 CONTROLES OPERATIVOS E INSTRUMENTOS .....	1-6
1.7.1 Introducción .....	1-6
1.7.2 Panel de control y componentes relacionados .....	1-6
1.8 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	1-7
1.9 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO .....	1-8
1.10 INFORMACIÓN DEL MOTOR .....	1-8
<b>FUNCIONAMIENTO</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 GENERADOR MONTAJE Y DESMONTAJE - TIPO DE PASADORES CON PLACA DE FIJACIÓN .....	2-1
2.2 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE ABRAZADERAS CON CHAPA DE FIJACIÓN .....	2-2
2.3 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE PASADORES CON CHAPA DE FIJACIÓN .....	2-4
2.4 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE ABRAZADERAS CON CHAPA DE FIJACIÓN .....	2-5
2.5 INSTRUCCIONES DE ARRANQUE Y PARADA .....	2-6
2.5.1 Inspección previa al arranque .....	2-6
2.5.2 Instrucciones de puesta en marcha .....	2-6
2.5.3 Inspección post-arranque .....	2-6
2.5.4 Instrucciones de parada .....	2-7
2.6 SECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO .....	2-7
<b>LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 MOTOR DIESEL .....	3-1
3.1.1 No arranca el motor .....	3-1
3.1.2 El motor gira y se para .....	3-1
3.1.3 El motor no se para .....	3-1
3.1.4 Fallo de funcionamiento del motor de arranque .....	3-2
3.1.5 Fallo de funcionamiento en el circuito de arranque del motor .....	3-2
3.1.6 Varios de localización de averías del motor .....	3-2

## ÍNDICE - Continúa

<b>SECCIÓN</b>	<b>Página</b>
3.2 CARGADOR DE BATERÍA .....	3-3
3.3 GENERACIÓN DE CORRIENTE ALTERNA .....	3-4
<b>SERVICIO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 INTRODUCCIÓN .....	4-1
4.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	4-1
4.3 MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA .....	4-1
4.4 MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y COMPONENTES .....	4-1
4.4.1 Purga del sistema de combustible .....	4-1
4.4.2 Mantenimiento del filtro interno de la bomba de combustible .....	4-1
4.4.3 Filtro de combustible .....	4-1
4.4.4 Sistema de refrigeración .....	4-1
4.4.5 Servicio y ajuste de la correa trapezoidal .....	4-4
4.4.6 Filtro de aceite de lubricación .....	4-4
4.4.7 Ajuste de la velocidad del motor .....	4-4
4.4.8 Filtro de aire del motor .....	4-4
4.4.9 Respiradero del cárter del motor .....	4-5
4.4.10 Servicio de las bujías .....	4-5
4.5 MANTENIMIENTO DEL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA .....	4-6
4.5.1 Mantenimiento preventivo y precauciones operativas .....	4-6
4.5.2 Procedimientos de prueba/reparación del generador .....	4-6
4.5.3 Cambio de cojinete .....	4-7
4.5.4 Montaje y desmontaje del generador .....	4-8
4.6 MANTENIMIENTO GENERAL DEL GENERADOR .....	4-8
4.6.1 Mantenimiento de las superficies pintadas .....	4-8
4.6.2 Comprobación y cambio de los shockmounts .....	4-8
4.7 REQUISITOS DE PAR UNIDRIVE .....	4-9
<b>ESQUEMAS .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	5-1

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>FIGURA</b>	<b>Página</b>
Figura 1-1. Generador .....	1-3
Figura 1-2. Generador – Tapa superior retirada .....	1-4
Figura 1-3. Esquema de sistema de combustible .....	1-5
Figura 1-4. Aceite lubricante .....	1-5
Figura 1-5. Esquema de circuito de generador A-C .....	1-6
Figura 1-6. Caja y panel de control .....	1-7
Figura 2-1. Montaje del generador – Tipo de pasadores con placa de fijación .....	2-1
Figura 2-2. Montaje del generador – Tipo de abrazaderas con chapa de montaje .....	2-2
Figura 2-3. Montaje del generador – Tipo de pasadores con chapa de fijación .....	2-4
Figura 2-4. Montaje del generador – Tipo de abrazaderas con chapa de fijación .....	2-5
Figura 4-1. Bomba de combustible mecánica .....	4-1
Figura 4-2. Ajuste de velocidad del motor .....	4-4
Figura 4-3. Filtro de aire .....	4-5
Figura 4-4. Respiradero de cárter del motor .....	4-5
Figura 4-5. Conjunto de rectificador de generador A-C .....	4-7
Figura 4-6. Desmontaje del rectificador .....	4-7
Figura 4-7. Shockmounts del motor .....	4-9
Figura 4-8. Shockmounts del generador .....	4-9
Figura 4-9. Requisitos de par de Unidrive .....	4-10
Figura 5-1. Esquema .....	5-2
Figura 5-2. Esquema .....	5-3
Figura 5-3. Esquema .....	5-4
Figure 5-4. Esquema .....	5-5
Figura 5-5. Esquema .....	5-6
Figura 5-6. Esquema .....	5-7
Figura 5-7. Esquema .....	5-8
Figure 5-8. Esquema .....	5-9
Figura 5-9. Esquema .....	5-10

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>Página</b>
Tabla 1-1. Cuadro de modelos .....	1-1
Tabla 1-1. Cuadro de modelos – Cont. ....	1-2
Tabla 1-2. Dipositivos de seguridad .....	1-8
Tabla 4-1 Acciones y programa de mantenimiento preventivo .....	4-2

## SECCIÓN 1 DESCRIPCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El generador acoplado a motor diesel de Carrier Transicold modelo 69RG15 sirve para alimentar corriente eléctrica a los equipos frigoríficos sólo eléctricos.

El generador (ver Figura 1-1 y Figura 1-2) está formado por un motor diesel directo conectado a un generador de corriente alterna y montado en un bastidor de acero estructural. Se trata de un motor diesel de cuatro cilindros en línea fabricado por Kubota mientras el generador es del tipo de un cojinete, sin escobillas, de 15 KW, fabricado por Lima. El generador proporciona un suministro eléctrico constante de 460 o 230 vac, trifásico, 60 Hz.

Los controles eléctricos se encuentran en una caja de control con los controles operativos e indicadores sobre un panel de control (que también sirve como tapa de la caja de control). Los componentes del panel de control están protegidos por un deflector o una puerta de la caja de control con ventana.

El equipo auxiliar del motor consiste en la batería de arranque, sistema de carga de la batería de estado sólido, bujías de precalentamiento (usadas como ayuda para la puesta en marcha), aceite lubricante “spin-on” y filtros de combustible (para un cambio más sencillo de filtros) y otros componentes necesarios para el correcto funcionamiento del equipo. La bomba de agua y el ventilador de refrigeración del radiador son impulsados por correas desde el cigüeñal del motor. Todas las referencias al motor se muestran vistas desde el extremo del volante.

### 1.2 IDENTIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN

La información de identificación del generador se encuentra en una placa situada justamente encima del cortacircuitos principal (ver Figura 1-2). En la placa se indica el número de modelo del generador, el número de serie y el número de identificación (PID). El número de modelo identifica la configuración global, mientras el PID proporciona información sobre equipos opcionales específicos y diferencias en las partes. La identificación de configuración para los modelos cubiertos se muestra en la Tabla 1-1. Deben indicarse el número de modelo y el número PID al solicitar piezas e información relacionada con el equipo.

También se dispone por separado de manuales para el motor diesel y la opción Auto Restart y el alternador; remítase al cuadro siguiente. Todos los motores a los que se hace referencia han sido montados utilizando el colector de aceite de dos piezas.

Manual/ Impreso No.	Equipos cubiertos	Tipo de Manual
62-03741	CT4-134-DI-B	Taller
62-03459	CT4-134-DI-B	Despiece del motor
62-10301*	CT4-134-DI	Taller
62-10295*	CT4-134-DI	Despiece del motor
62-10411	Auto Restart/ Alternador	Suplemento

\* Comenzando en PID RG0459, número de serie del motor XA0001

**Tabla 1-1. Cuadro de modelos**

#### LEYENDA

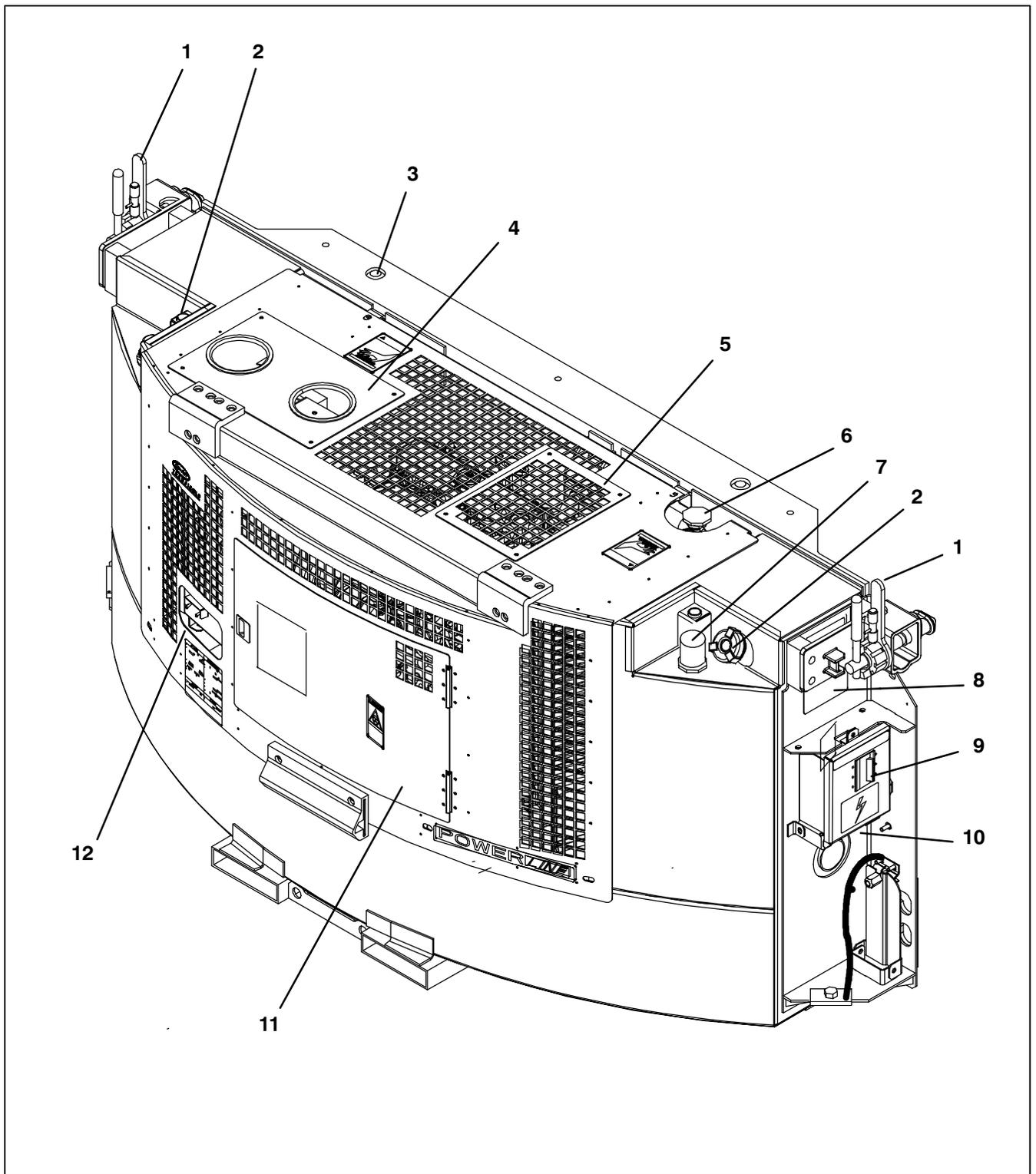
- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| A1 - Soporte de pasadores con placa de fijación                              | B1 - 460 Voltios                     |
| A2 - Soporte de abrazaderas con placa de fijación                            | B2 - 230 Voltios                     |
| A3 - Soporte de pasadores con provisión para abrazaderas y placa de fijación | C1 - Sin voltímetro, chapa de cegado |
| A4 - Soporte de pasadores con placa de fijación                              | C2 - Con voltímetro (Banda verde)    |
| A5 - Soporte de abrazaderas con placa de fijación                            | -- - Voltímetro no disponible        |
| A6 - Soporte de pasadores con placa de fijación placa de fijación            |                                      |

Modelo	PID	Figura de esquemas y diagramas de conexiones eléctricas	Montaje del equipo	Voltaje	Voltímetro
69RG15-221-1	RG0116	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
69RG15-221-2	RG0117	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
	RG0171	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
	RG0230	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
69RG15-221-3	RG0205	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
	RG0257	5-1., 5-3., 5-4.	A1	B1	C2
69RG15-221-6	RG0233	5-1., 5-2., 5-4.	A3	B1	C1
69RG15-321-2	RG0145	5-1., 5-2., 5-4.	A2	B1	C2
	RG0232	5-1., 5-2., 5-4.	A2	B1	C2
69RG15-421-2	RG0170	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
69RG15-421-3	RG0231	5-1., 5-2., 5-4.	A1	B1	C2
69RG15-521-3	RG0181	5-1., 5-2., 5-4.	A2	B1	C2

**Tabla 1-1. Cuadro de modelos - Cont.**

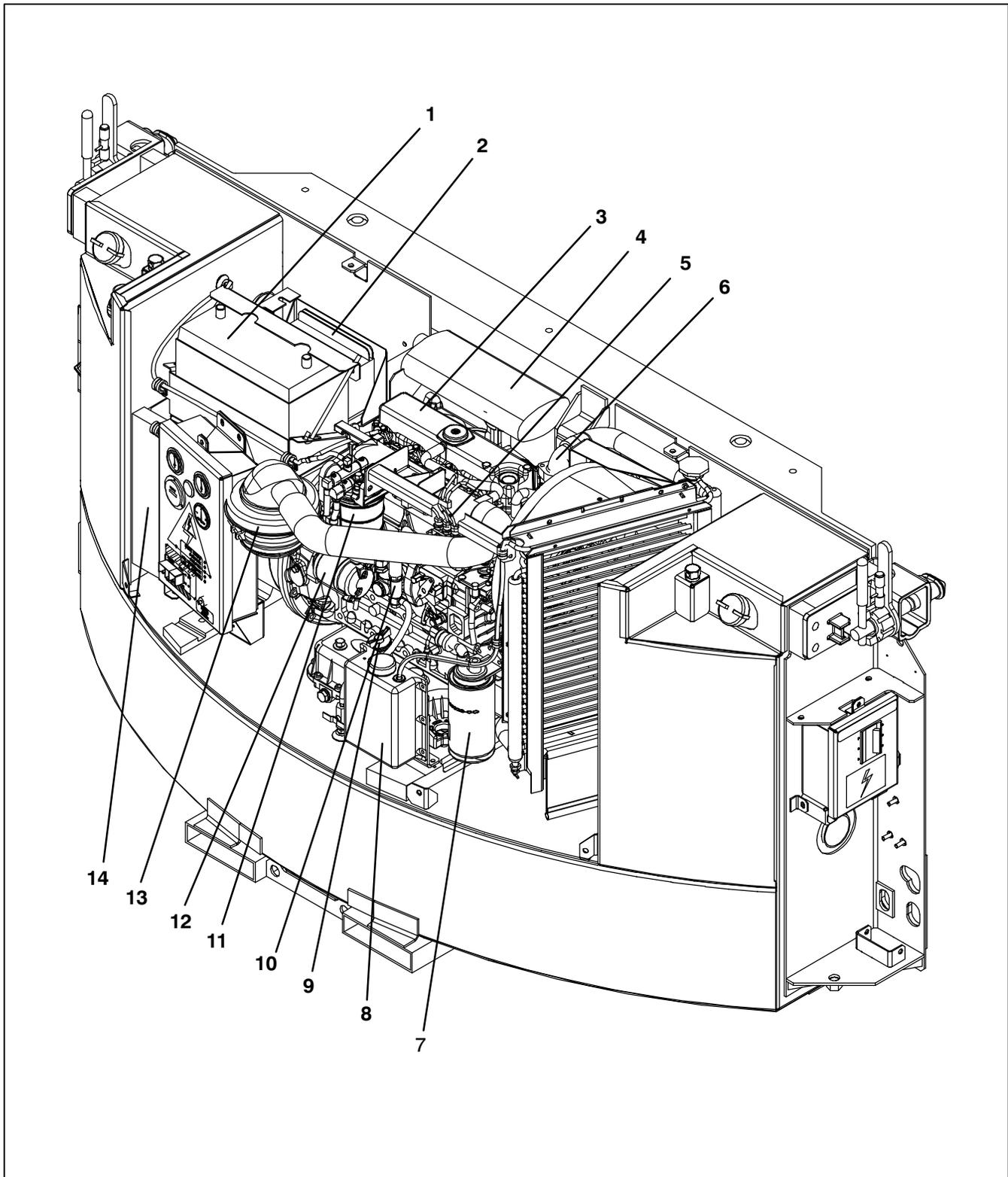
**NOTA:** A inicios de 1998, Carrier Transicold comenzó la aplicación de un nuevo sistema de numeración. Los modelos siguientes utilizan el citado sistema.

69RG15-102P-01	RG0364	5-1., 5-3., 5-4.	A4	B1	C1
69RG15-102P-02	RG0466	Ver nota	A4	B1	C1
	RG0596	Ver nota	A4	B1	C1
69RG15-102W-01	RG0423	5-1., 5-2., 5-4.	A6	B1	C1
	RG0471	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
69RG15-130C-01	RG0339	5-1., 5-2., 5-4.	A2	B1	C1
	RG0366	5-1., 5-3., 5-4.	A5	B1	C1
	RG0419	5-6., 5-1., 5-3.,	A5	B2	C1
	RG0441	5-6., 5-7., 5-8.	A5	B1	--
	RG0461	5-6., 5-7., 5-8.	A5	B1	--
	RG0574	5-6., 5-7., 5-8.	A5	B1	--
	RG0693	5-6., 5-7., 5-8.	A5	B1	--
69RG15-130C-02	RG0442	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
	RG0462	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
69RG15-130P-01	RG0338	5-1., 5-3., 5-4.	A4	B1	C2
	RG0430	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
	RG0433	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
	RG0459	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
	RG0460	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
	RG0679	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
	RG0691	5-6., 5-7., 5-8.	A4	B1	--
69RG15-130P-02	RG0352	5-6., 5-1., 5-3.,	A4	B1	C2
69RG15-130W-01	RG0337	5-1., 5-3., 5-4.	A6	B1	C2
	RG0346	5-1., 5-3., 5-4.	A6	B1	C1
	RG0450	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
	RG0465	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
	RG0520	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
	RG0573	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--
	RG0595	5-6., 5-7., 5-8.	A6	B1	--



- |   |   |
|---|---|
| 1. Abrazadera de montaje                      | 7. Aguja indicadora de combustible (cualquier lado) |
| 2. Tapón de aceite                            | 8. Placa con modelo de equipo, no. de serie y PID   |
| 3. Pasador de montaje                         | 9. Cortacircuitos (CB1)                             |
| 4. Panel de acceso a la batería               | 10. Toma de corriente                               |
| 5. Panel de acceso a la correa del ventilador | 11. Puerta de acceso                                |
| 6. Tapón del radiador                         | 12. Caja de control                                 |

**Figura 1-1. Generador**



- |  |   |
|--|---|
| 1. Batería   | 8. Vaso de expansión  |
| 2. Cargador de batería de estado sólido                                | 9. Varilla de aceite de lubricación/tapón de llenado  |
| 3. Motor   | 10. Bomba de combustible mecánica   |
| 4. Silencioso de escape  | 11. Filtro de combustible (mostrada la colocación actual, la colocación anterior es más baja) |
| 5. Bomba de inyección  | 12. Motor de arranque   |
| 6. Emisor de temperatura de agua (situado bajo la tapa del termostato) | 13. Filtro de aire  |
| 7. Filtro de aceite de motor   | 14. Generador de corriente alterna  |

**Figura 1-2. Generador - Tapa superior retirada**

### 1.3 MOTOR

El motor es diesel del tipo de cuatro cilindros en línea, conectado directamente al generador de corriente alterna. En los párrafos siguientes se muestra información de los sistemas principales del motor.

#### 1.3.1 Sistema de aire del motor

El filtro de aire (Figura 1-2) ha sido diseñado para prolongar la vida útil y el rendimiento del motor, evitando la entrada de suciedad al motor, causa del desgaste excesivo de todos los componentes del motor. Sin embargo, el operador es responsable de realizar un mantenimiento regular de los filtros de aire de acuerdo con las instrucciones.

#### 1.3.2 Posición del filtro de aceite lubricante

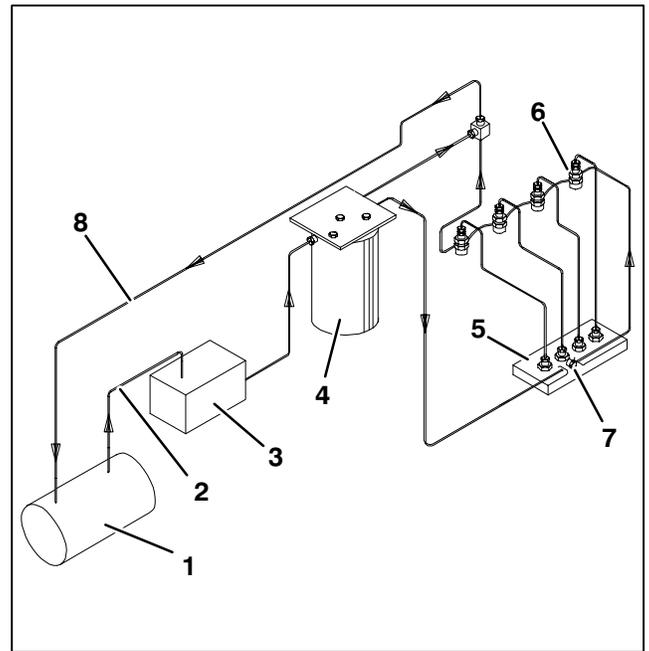
El filtro de aceite lubricante del motor puede estar montado en vertical o en horizontal. Se muestran las diferentes posiciones del filtro en la Figura 1-4.

#### 1.3.3 Sistema de combustible

El sistema de combustible dispone de un filtro que también actúa como separador de agua. El filtro puede incluir un calentador opcional. El sistema de combustible se muestra en la Figura 1-3.

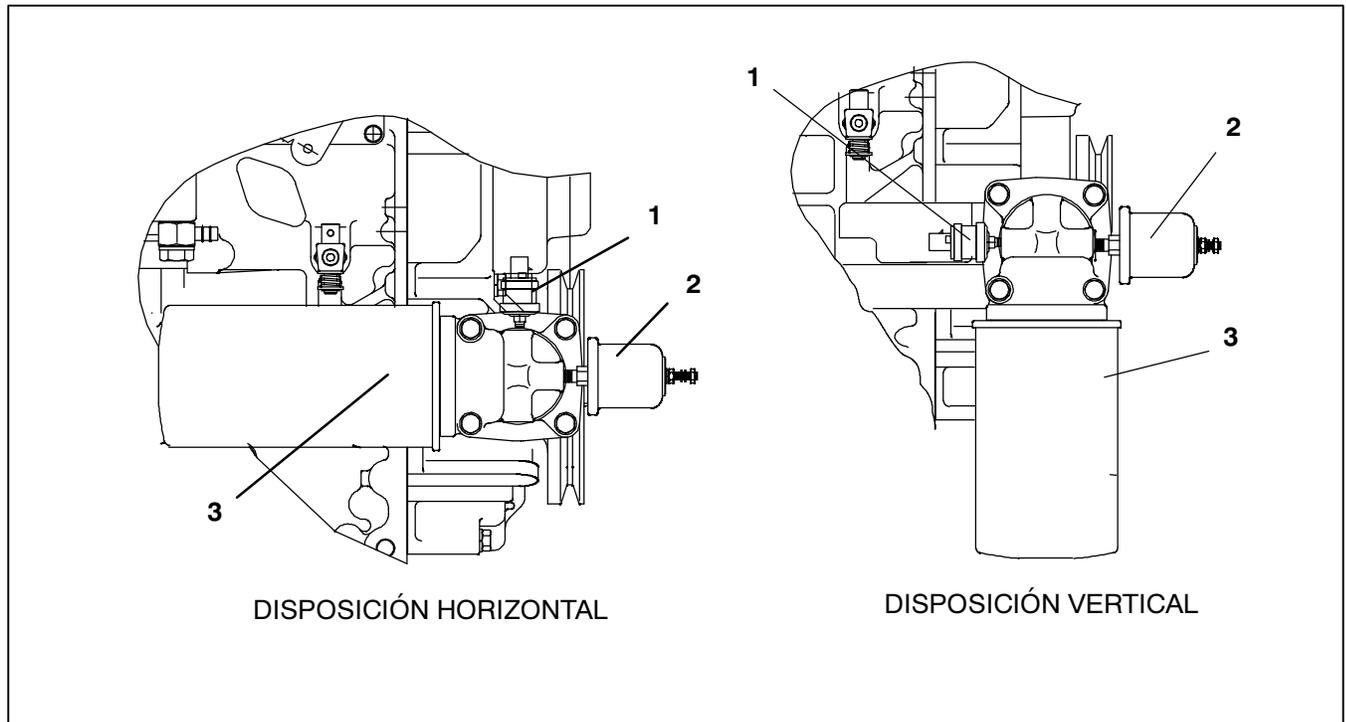
### 1.4 ROSCAS DE TORNILLOS DEL MOTOR

Todas las roscas utilizadas en el motor son métricas con la excepción del tapón de drenaje del motor, que se trata de American Standard Pipe Thread (NPT).



- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Depósito de combustible               | 5. Bomba de inyección              |
| 2. Tubo de alimentación de combustible   | 6. Boquillas de inyectores         |
| 3. Bomba de combustible (Motor) mecánica | 7. Válvula de purga de combustible |
| 4. Fuel Filtro y separador de agua       | 8. Línea de retorno de combustible |

Figura 1-3. Esquema de sistema de combustible

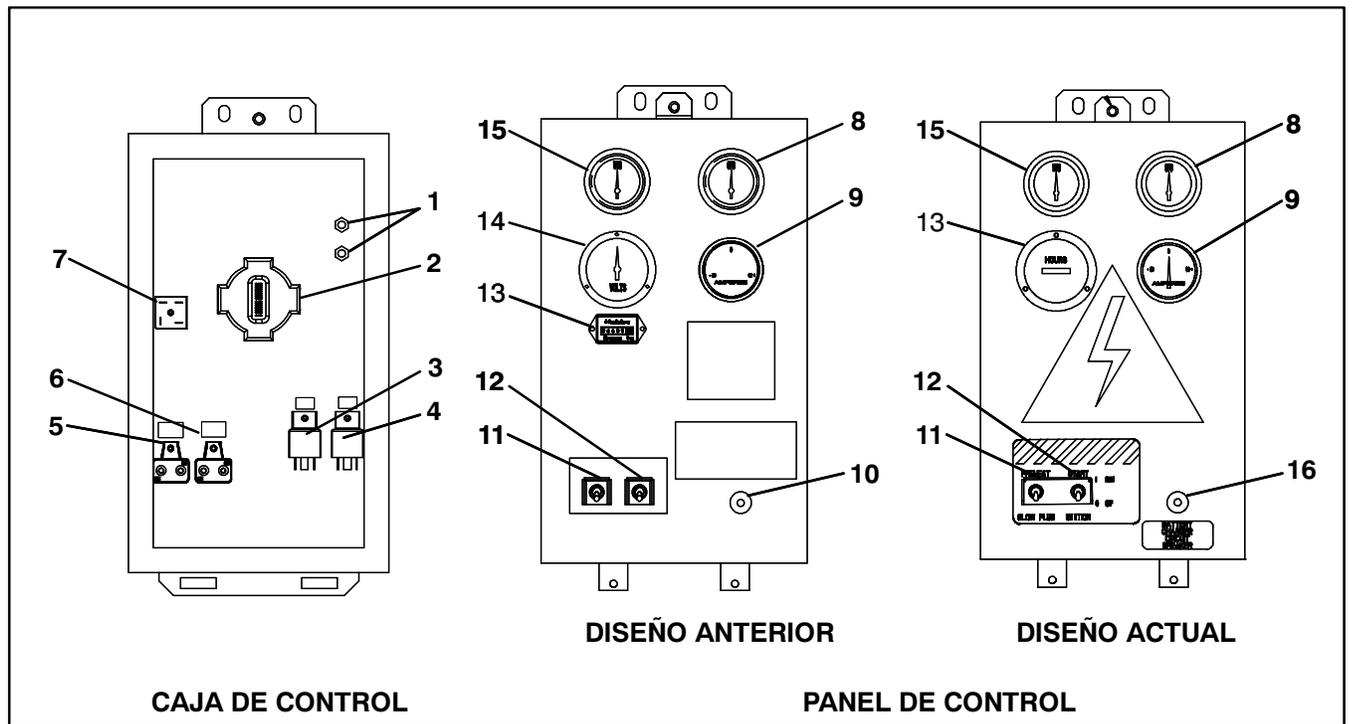


- 1. Presostato de aceite
- 2. Presostato de aceite

- 3. Filtro de aceite

Figura 1-4. Aceite lubricante





- 1. Bornes de tierra
- 2. Mazo de cables de baja tensión
- 3. Relé del calentador (si así está equipado)
- 4. Relé de seguridad
- 5. Cortacircuitos (CB2)
- 6. Cortacircuitos (CB3)

- 7. Rectificador (D4, si así está equipado)
- 8. Indicador de presión de aceite
- 9. Amperímetro
- 10. Cortacircuitos (CB4)
- 11. Interruptor de bujía de precalentamiento

- 12. Interruptor de encendido
- 13. Medidor de tiempo total
- 14. Voltímetro A-C
- 15. Indicador de temperatura de agua
- 16. Cortacircuitos (CB5)

**Figura 1-6. Caja y panel de control**

**b. Medidores**

**1. Amperímetro (A)**

El amperímetro (ver Figura 1-6) indica la velocidad de descarga o de carga de la batería. Es un indicador del funcionamiento del sistema de carga. Asimismo, el amperímetro proporciona información en relación con las bujías de precalentamiento. Durante el funcionamiento, cada bujía emite aproximadamente 7,5 amp.

**2. Medidor de tiempo total (TT)**

Este medidor (ver Figura 1-6) indica las horas totales y proporciona una lectura exacta del tiempo de funcionamiento acumulado del motor. Esta información se puede utilizar para establecer un programa de mantenimiento periódico adecuado. (Consultar Tabla 4-1.)

**3. Voltímetro (V) - Opcional**

El voltímetro A-C (ver Figura 1-6) es del tipo sellado e indica la salida de voltaje línea a línea del generador A-C. Cuando el equipo tiene una salida de 460 vac (o 230 vac si se ha elegido esta opción), la aguja indicadora estará en la banda verde. (Consultar la sección 4.4.7.)

**c. Interruptores manuales**

**1. Interruptor de bujías de precalentamiento (GPS) (ver Figura 1-6)**

El interruptor de bujías de precalentamiento es del tipo momentáneo y cuando se mantiene en la posición

PREHEAT, permite que fluya la corriente de la batería (aproximadamente 30 amp), a las bujías de precalentamiento y precalentar las cámaras de combustión. Las bujías de precalentamiento están situadas bajo los inyectores de combustible. Cuando se pone en marcha el motor, es necesario mantener el interruptor de las bujías de precalentamiento en la posición UP hasta que el motor haya desarrollado la presión de aceite suficiente para cerrar el presostato de seguridad.

**2. Interruptor de encendido (IGN) (ver Figura 1-6)**

El interruptor de encendido es del tipo momentáneo en la posición START, cuando se mantiene en la posición START (encendido) activa el solenoide del motor de arranque para hacer girar el motor. El interruptor se devuelve a la posición RUN cuando el motor se ha puesto en marcha.

**1.8 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

Los componentes del sistema están protegidos contra los daños causados por unas condiciones de funcionamiento no seguras con dispositivos de seguridad, que incluyen cortacircuitos, fusibles e interruptores de seguridad.

El generador A-C, el cargador de batería y los circuitos de bujías de precalentamiento están protegidos por cortacircuitos que se abren si se produce un exceso de corriente para interrumpir el circuito eléctrico de componentes.

El motor, los dispositivos de control del motor y los dispositivos de monitoreo del motor están protegidos con un cortacircuitos, un presostato de baja presión de aceite y un interruptor de temperatura alta del agua. Estos dispositivos de seguridad monitoran las condiciones operativas del sistema y abren un grupo de contactos eléctricos cuando se produce una situación de inseguridad. La apertura de uno o más contactos de

interruptores de seguridad desactivará el solenoide de combustible.

La desactivación del solenoide de combustible corta el suministro de combustible al motor; haciendo que se pare. Se muestran en la Tabla 1-2 las especificaciones de los dispositivos de seguridad.

**Tabla 1-2. Dispositivos de seguridad**

Estado inseguro	Interruptor de seguridad	Ajuste del interruptor
<b>MOTOR</b>		
Presión baja de lubricante de motor.	Presostato de aceite bajo (LOP) - Puesta a cero automática	Se abre por debajo de 15 psig (1,05 kg/cm <sup>2</sup> )
Temperatura alta del agua de refrigeración del motor.	Interruptor de temperatura de agua (HWT) - Puesta a cero automática	Se abre a 230°F (110°C)
Corriente excesiva del solenoide de combustible, calentador de combustible, indicador de temperatura de agua, indicador de presión de aceite o indicador de tiempo total.	Cortacircuito (CB-2) - Puesta a cero automática	Se desconecta a 30 amps
<b>BUJIAS DE PRECALENTAMIENTO</b>		
Corriente excesiva en el circuito de la bujía de precalentamiento.	Cortacircuitos (CB-3) - Puesta a cero automática	Se abre a 50 amps
<b>CARGADOR DE BATERIA</b>		
Corriente excesiva en circuito de 230 voltios.	Cortacircuitos (CB-5) - Puesta a cero automática o fusible	Se abre a 3 amperios
<b>GENERADOR</b>		
Corriente excesiva por carga.	Cortacircuitos (CB-1, 460 voltios) - Puesta a cero manual	Se desconecta a 26 amperios (460vac)
	Cortacircuitos (CB-4, 230 voltios) - Puesta a cero manual	Se desconecta a 48 amperios (230vac)

### 1.9 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

a. Depósitos de combustible	Tamaños nominales de depósitos	Capacidad de llenado	Capacidad de alimentación
	130 Galones	128,5 Galones	122 Galones*
	102 Galones	102 Galones	97 Galones

\*Acepta DOT necesario 5% espacio de vapor

b. Pesos	Batería	52 lb (23,6 kg)
	Generador (A-C)	285 lb (129 kg)
	Motor (seco) - sin accesorios	418 lb (189.5 kg) Aproximado
	Equipo (menos depósito de 102 o 130 galones)	1675 lb (760 kg)
	Equipo (con depósito de combustible de 102 galones)	2395 lb (94.3 kg)
	Equipo (con depósito de combustible de 130 galones)	2550 lb (1156 kg)

### 1.10 INFORMACIÓN DEL MOTOR

a. Calibre/carrera	3.43 pulg. (87 mm) / 3.64 pulg. (92.4 mm)	
b. Relación de compresión	20.5 : 1	
c. Cilindros (Número)	Cuatro	
d. Cilindrada	134 pulgada cúbicas (2.2 litros)	
e. Orden de encendido	1-3-4-2	
f. Combustible	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
	Diesel No. 1	Diesel No. 2
g. Amperaje de bujías de precalentamiento	7.5 amps por bujía a 12 vdc	

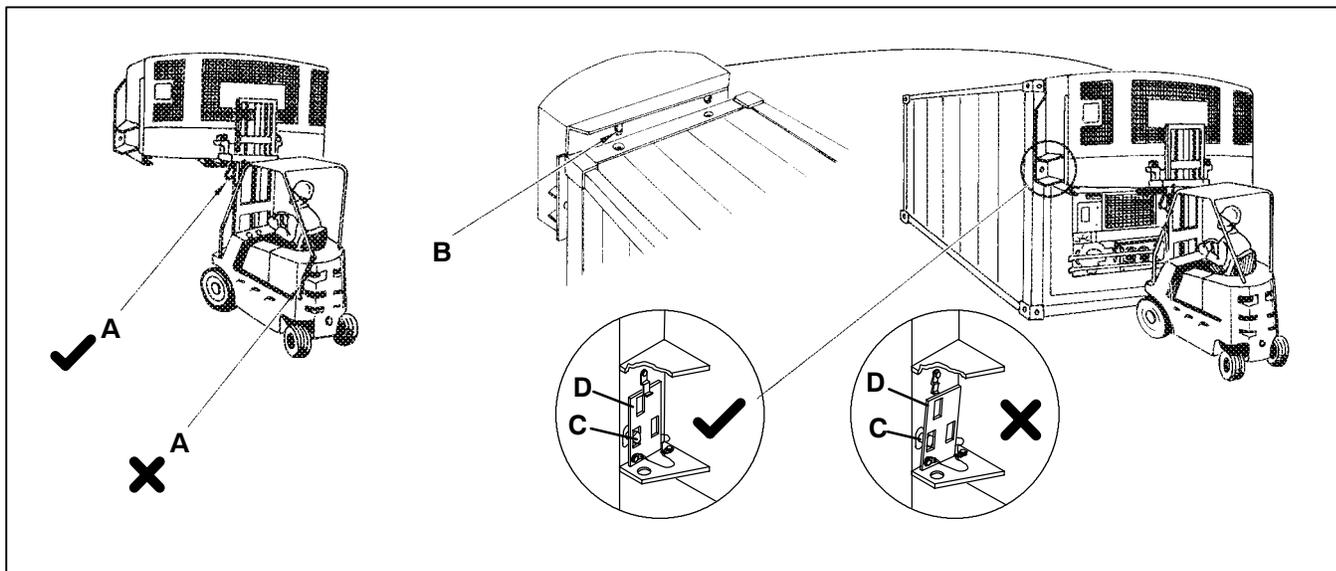
### 1.10 INFORMACIÓN DEL MOTOR (Cont.)

h. Potencia	28 hp @ 1800 rpm a 3000 pies sobre el nivel del mar.			
	33 hp @ 1800 rpm al nivel del mar.			
i. Sistema de refrigeración	Capacidad	6 U.S. cuartos (5,68 litros) - incluye un cuarto (0,95 litros) en la botella de recuperación de refrigerante. (Consultar sección 4.4.4)		
	Tipo de anticongelante	Para un rendimiento y protección óptimos, el sistema de refrigeración se carga en fábrica con una mezcla 50/50 de glicol etileno y agua. Esta mezcla proporciona protección a -34°F (-37°C). Para su cambio, utilice un anticongelante bajo en silicatos que cumpla las especificaciones de GM GM 6038M o equivalente. De nuevo, se recomienda una mezcla de 50/50.		
	Ajuste del interruptor de seguridad de temperatura del agua	Se abre	230 ± 5°F (110 ± 3°C)	
		Se pone a cero	200°F (93°C) - mínimo	
	Termostato	Comienza a abrirse	177 a 182°F (80 a 84°C)	
Totalmente abierto		203°F (95°C)		
j. Sistema de lubricación	Presión de aceite	35 a 60 psig (3,3 a 5,2 kg/cm <sup>2</sup> )		
	Se abre el presostato de seguridad del aceite	15 psig (2,08 kg/cm <sup>2</sup> )		
	Capacidad	Motor - 17.2 U.S. cuartos (16,3 litros) incluye filtro estándar.		
	Indicador de nivel de aceite	<p>Varilla de nivel de aceite o tapón de llenado</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>Se utilizan dos tipos diferentes de varillas de nivel de aceite; asegúrese de utilizar la varilla correcta al comprobar el aceite. La posición original utilizaba un tubo de llenado largo de 4 pulgadas con una varilla de 5 pulgadas de longitud. El modelo nuevo utiliza un tubo de 1 1/2 pulgadas y una varilla de 3 pulgadas de longitud. No mezcle los componentes originales y los del nuevo diseño en el mismo motor.</p> <p><b>NOTA</b></p> <p>Para comprobar el nivel del aceite en motores con varilla de aceite montada en el tapón de llenado, suelte el tapón y limpie la varilla. Introduzca la varilla en el tubo de llenado de aceite y sáquela para comprobar el nivel. No es necesario volver a apretar el tapón para comprobar el nivel. NO añada aceite si el nivel está dentro de los valores "seguros". Si es necesario, añada aceite hasta que vuelva al nivel "seguro". Apriete el tapón cuando haya terminado de comprobar el nivel de aceite.</p>		
	Especificación del aceite lubricante	Utilice un aceite lubricante para trabajos pesados que cumpla con la Clasificación de Servicio del American Petroleum Institute (API) CD (DS), Número base 8 o superior.		
Viscosidad del aceite lubricante	<b>Temperatura exterior</b>			
	<b>Fahrenheit</b>	<b>Centígrados</b>	<b>SAE</b>	
	Inferior a -20°F	Inferior a -29°C	0W, 5W o 5W20	
	-20° a 32°F	-29° a 0°C	10W o 10W30	
	32° a 77°F	0° a 25°C	20W o 15W40	
Superior a 77°F	Superior a +25°C	30W o 15W40		

## SECCIÓN 2

### FUNCIONAMIENTO

#### 2.1 GENERADOR MONTAJE Y DESMONTAJE - TIPO DE PASADORES CON PLACA DE FIJACIÓN



**Figura 2-1. Montaje del generador - Tipo de pasadores con placa de fijación**

#### PRECAUCIÓN

**Para evitar lesiones, se deberá seguir estrictamente los procedimientos de montaje y desmontaje del generador.**

#### NOTA

Este generador está equipado con pasadores y tornillos de montaje especiales y que se pueden instalar sólo en alojamientos en los que se correspondan los puntos de montaje.

##### a. Montaje

- 1 Coloque horquillas en los huecos correspondientes del generador. Utilice una cadena de seguridad (A) entre los huecos para los horquillas y la carretilla elevadora. Asegúrese de que la cadena (A) es lo bastante corta para mantener el generador sobre las horquillas.
- 2 Alinee el generador con el equipo frigorífico y el contenedor. Eleve el generador hasta la parte superior varias pulgadas por encima del borde superior del contenedor. Mueva el generador hacia contenedor y bájelo a su posición. Asegúrese de que los dos pasadores (B) quedan totalmente encajados en los agujeros del contenedor.

- 3 Mantenga las horquillas en los huecos del generador y apriete el tornillo de fijación (C) de cada lado del generador en la estructura del contenedor. Apriete los tornillos a  $125 \pm 25$  ft-lbs ( $17.3 \pm 3.5$  mkg). Asegúrese de que las chapas de retención (D) quedan fijas en su posición de modo que bloqueen las cabezas de los tornillos para que no puedan girar.
- 4 Suelte la cadena de seguridad (A) antes de separar la carretilla elevadora del equipo.

##### b. Desmontaje

#### PRECAUCIÓN

**Desconecte el enchufe de la toma antes de desmontar el generador.**

- 1 Coloque las horquillas en los huecos del generador. Coloque la cadena de seguridad (A) entre los huecos de las horquillas y la carretilla elevadora.
- 2 Suelte la chapa de retención (D) del soporte de fijación de cada lado del generador.
- 3 Afloje los tornillos (C) de cada lado del generador.
- 4 Eleve el generador varias pulgadas para soltar los pasadores (B) de los agujeros y separe el generador del contenedor.

## 2.2 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE ABRAZADERAS CON CHAPA DE FIJACIÓN

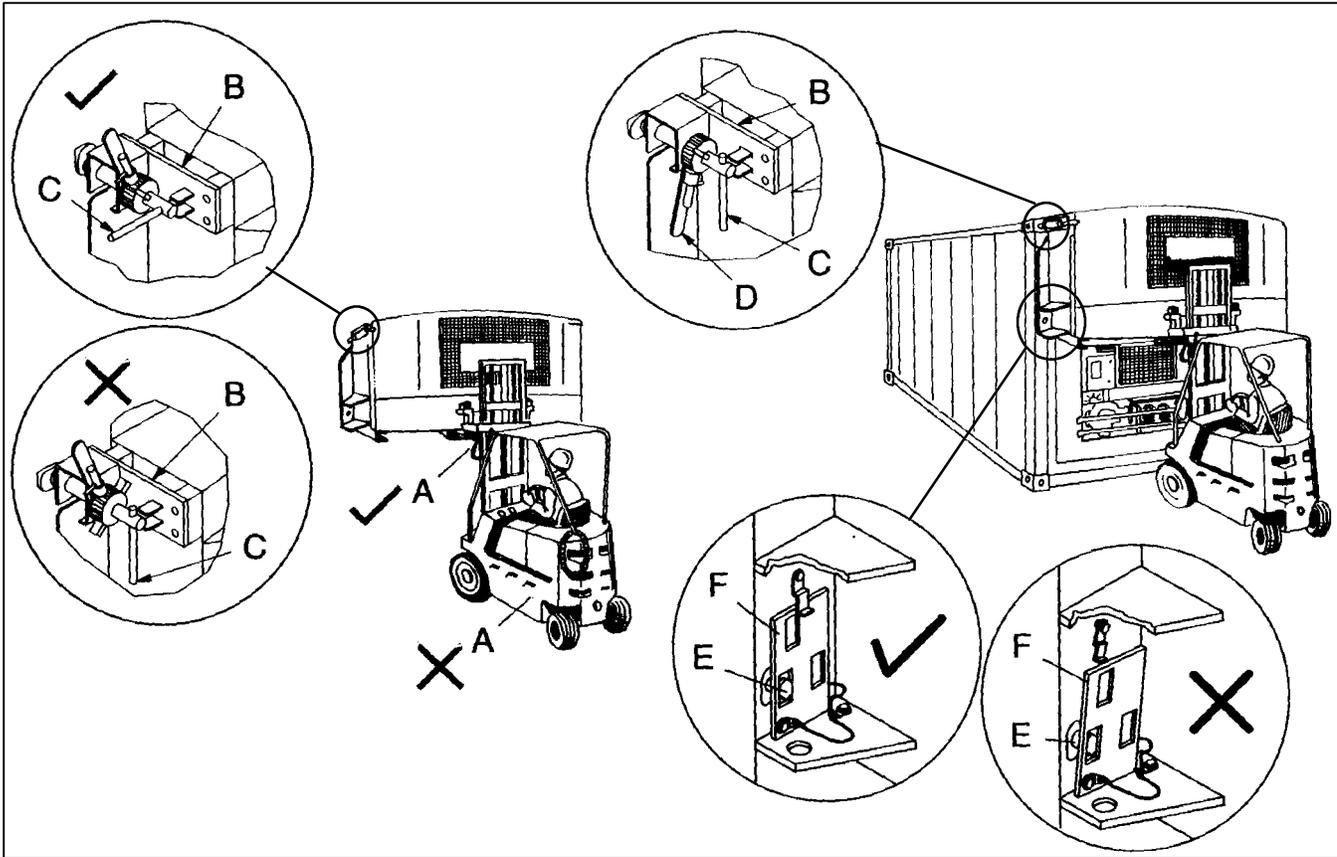


Figura 2-2. Montaje del generador - Tipo de abrazaderas con chapa de montaje

### PRECAUCIÓN

Para evitar lesiones, se deberá seguir estrictamente los procedimientos de montaje y desmontaje del generador.

### NOTA

Este generador está equipado con abrazaderas y tornillos de montaje y se puede montar sólo en contenedores con los puntos de instalación necesarios para los citados tornillos.

#### a. Montaje

1. Coloque las horquillas en los agujeros del generador. Ponga la cadena de seguridad (A) entre los agujeros de las horquillas del generador y las horquillas.

Asegúrese de que la cadena (A) es lo bastante corta para mantener el generador sobre las horquillas y que las abrazaderas del generador (B) están en la posición desbloqueada y la manilla (C) en la posición horizontal.

2. Mueva el generador contra el contenedor y enganche las abrazaderas en los agujeros de la estructura del contenedor. En ambas abrazaderas, gire la palanca manual (C) a la posición inferior vertical (bloqueada). Con la manilla de trinquete (D), apriete la tuerca. Siga apretando hasta que la superficie de la abrazadera quede ajustada contra la esquina de la estructura y que la palanca manual se mueva por encima de las pestañas de bloqueo. Deje la manilla de trinquete (D) enganchada en la dirección de apriete en posición vertical hacia abajo.

## PRECAUCIÓN

**Antes de transportar el contenedor, vuelva a comprobar que la abrazadera (B) de fijación del generador está firmemente apretada contra la superficie de la esquina del contenedor y que la tuerca manual de la abrazadera está correctamente apretada. Una pieza suelta podría causar daños en el generador y la abrazadera del generador, y producir accidentes de gravedad durante el transporte.**

3. Con las horquillas en los huecos del generador, apriete los tornillos (E) en la estructura del contenedor en cada lado del generador. Realice el apriete de los tornillos a  $125 \pm 25$  ft-lbs ( $17.3 \pm 3.5$  mkg). Asegúrese de que las chapas de retención (F) quedan fijas en su posición y bloquean las cabezas de los tornillos (E) para evitar que giren.
4. Suelte la cadena de seguridad (A) antes de separar la carretilla elevadora del equipo.

## b. Desmontaje

### PRECAUCIÓN

**Desconecte el enchufe de la toma antes de desmontar el generador.**

1. Coloque las horquillas en los huecos del generador. Coloque la cadena de seguridad (A) entre los huecos de las horquillas del generador y la carretilla elevadora.
2. Suelte la placa de retención del soporte de cada lado del generador.
3. Afloje los tornillos de fijación (E) de cada lado del generador.
4. Suelte las abrazaderas (B) poniendo la maquilla de trinquete (D) en la posición de desapriete. Afloje la tuerca manual hasta que la palanca quede liberada de las pestañas de fijación.
5. Gire la palanca hacia (C) arriba a la posición horizontal.
6. Separe cuidadosamente el generador del contenedor.

## 2.3 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE PASADORES CON CHAPA DE FIJACIÓN

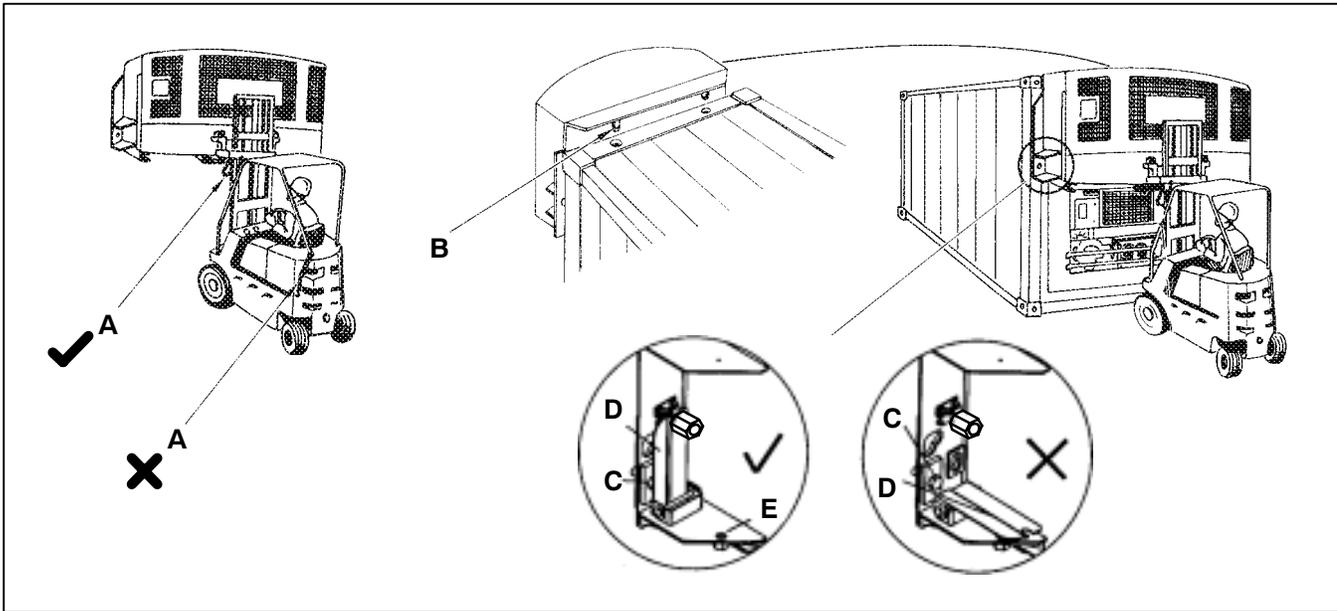


Figura 2-3. Montaje del generador - Tipo de pasadores con chapa de fijación

### PRECAUCIÓN

Para evitar lesiones, se deberá seguir estrictamente los procedimientos de montaje y desmontaje del generador.

### NOTA

Este generador está equipado con pasadores y tornillos de montaje especiales y que se pueden instalar sólo en alojamientos en los que se correspondan los puntos de montaje.

#### a. Montaje

- 1 Coloque horquillas en los huecos correspondientes del generador. Utilice una cadena de seguridad (A) entre los huecos para las horquillas y la carretilla elevadora. Asegúrese de que la cadena (A) es lo bastante corta para mantener el generador sobre las horquillas.
- 2 Alinee el generador con el equipo frigorífico y el contenedor. Eleve el generador hasta la parte superior varias pulgadas por encima del borde superior del contenedor. Mueva el generador hacia el contenedor y bájelo a su posición. Asegúrese de que los dos pasadores (B) quedan totalmente encajados en los agujeros del contenedor.

- 3 Mantenga las horquillas en los agujeros del generador y apriete los tornillos (C) de cada lado del generador en la estructura del contenedor. Realice el apriete a  $125 \pm 25$  ft-lbs ( $17.3 \pm 3.5$  mkg). Asegúrese de que los soportes de fijación (D) quedan bloqueados en su posición para evitar que las cabezas de los tornillos (C) puedan girar.
- 4 Suelte la cadena de seguridad (A) antes de separar la carretilla elevadora del equipo.

#### b. Desmontaje

### PRECAUCIÓN

**Desconecte el enchufe de la toma antes de desmontar el generador.**

- 1 Coloque las horquillas en los huecos del generador. Coloque la cadena de seguridad (A) entre los huecos de las horquillas y la carretilla elevadora.
- 2 Suelte los soportes de fijación (D) de cada lado del generador.
- 3 Afloje los tornillos (C) de cada lado del generador y apriételos en el agujero roscado (E).
- 4 Eleve el generador varias pulgadas para soltar los pasadores (B) de los agujeros y separe el generador del contenedor.

## 2.4 MONTAJE Y DESMONTAJE DEL GENERADOR - TIPO DE ABRAZADERAS CON CHAPA DE FIJACIÓN

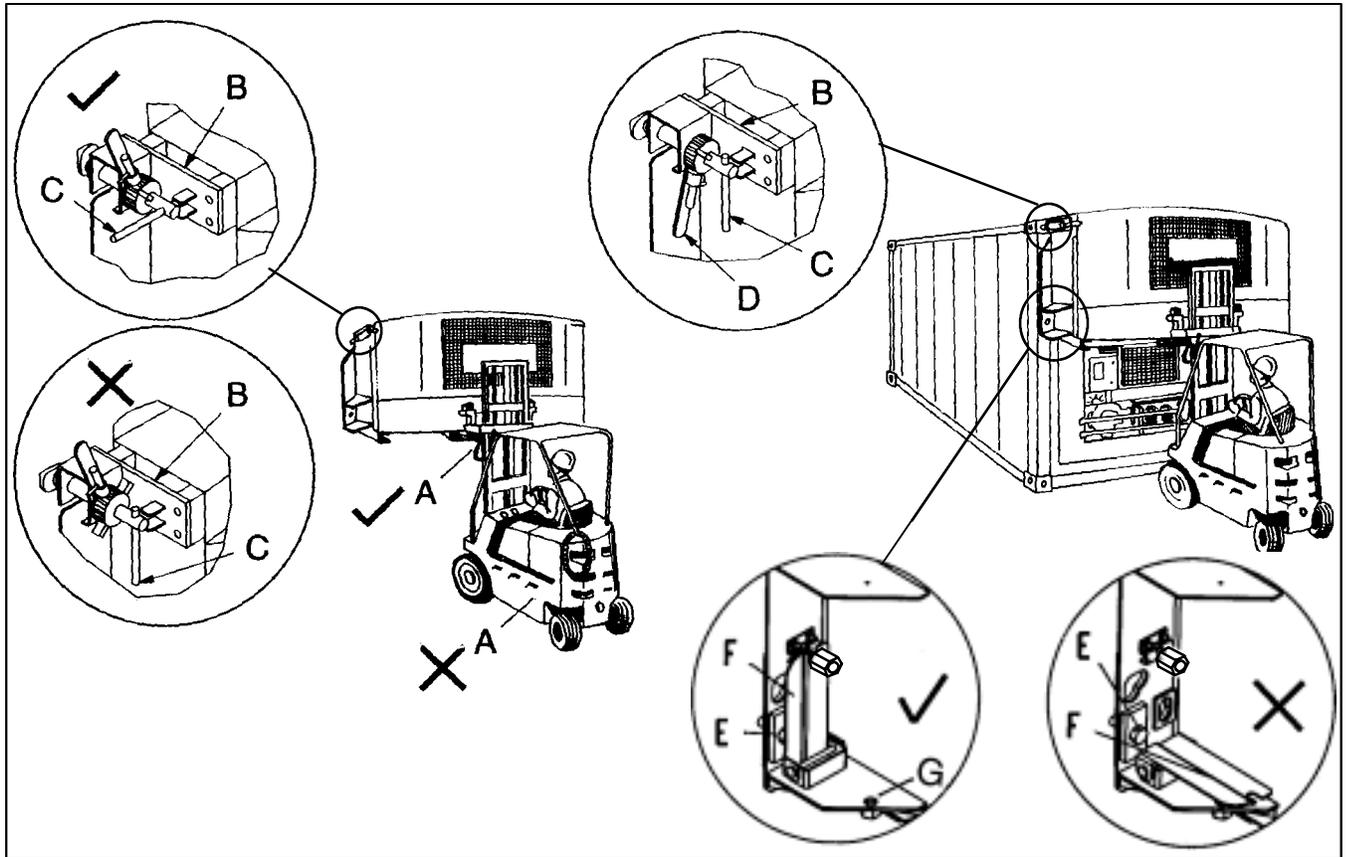


Figura 2-4. Montaje del generador - Tipo de abrazaderas con chapa de fijación

### PRECAUCIÓN

Para evitar lesiones, se deberá seguir estrictamente los procedimientos de montaje y desmontaje del generador.

### NOTA

Este generador está equipado con abrazaderas y tornillos de montaje y se puede montar sólo en contenedores con los puntos de instalación necesarios para los citados tornillos.

#### a. Montaje

1. Coloque las horquillas en los agujeros del generador. Ponga la cadena de seguridad (A) entre los agujeros de las horquillas del generador y las horquillas. Asegúrese de que la cadena (A) es lo bastante corta para mantener el generador sobre las horquillas y que las abrazaderas del generador (B) están en la posición desbloqueada y la manilla (C) en la posición horizontal.
2. Mueva el generador contra el contenedor y enganche las abrazaderas en los agujeros de la estructura del contenedor. En ambas abrazaderas, gire la palanca manual (C) a la posición inferior vertical (bloqueada). Con la manilla de trinquete (D), apriete la tuerca. Siga apretando hasta que la superficie de la abrazadera quede ajustada contra la esquina de la

estructura y que la palanca manual se mueva por encima de las pestañas de bloqueo. Deje la manilla de trinquete (D) enganchada en la dirección de apriete en posición vertical hacia abajo.

### PRECAUCIÓN

Antes de transportar el contenedor, vuelva a comprobar que la abrazadera (B) de fijación del generador está firmemente apretada contra la superficie de la esquina del contenedor y que la tuerca manual de la abrazadera está correctamente apretada. Una pieza suelta podría causar daños en el generador y la abrazadera del generador, y producir accidentes de gravedad durante el transporte.

3. Con las horquillas en los agujeros del generador, apriete en la estructura del contenedor los tornillos (E) de cada lado del generador. Realice el apriete a  $125 \pm 25$  ft-lbs ( $17.3 \pm 3.5$  mkg). Asegúrese de que los soportes (F) quedan fijos para evitar que las cabezas de los tornillos (E) puedan girar.
4. Suelte la cadena de seguridad (A) antes de separar la carretilla elevadora del equipo.

## b. Desmontaje

### PRECAUCIÓN

**Desconecte el enchufe de la toma antes de desmontar el generador.**

1. Coloque las horquillas en los huecos del generador. Coloque la cadena de seguridad (A) entre los huecos de las horquillas del generador y la carretilla elevadora.
2. Suelte la placa de retención del soporte de cada lado del generador.
3. Afloje el tornillo de fijación (E) de cada lado del generador y apriételo en el agujero roscado (G).
4. Suelte las abrazaderas (B) poniendo la maquilla de trinquete (D) en la posición de desapriete. Afloje la tuerca manual hasta que la palanca quede liberada de las pestañas de fijación.
5. Gire la palanca hacia (C) arriba a la posición horizontal.
6. Separe cuidadosamente el generador del contenedor.

## 2.5 INSTRUCCIONES DE ARRANQUE Y PARADA

### 2.5.1 Inspección previa al arranque

- a. Compruebe la lubricación del motor y los filtros de combustible, tubos de aceite, y conexiones por si hubiera fugas. Si es necesario, apriete las conexiones y/o cambie las juntas.
- b. Compruebe el nivel del aceite lubricante. (Consultar párrafo 1.10, entrada de tabla j.)
- c. Compruebe si la correa trapezoidal está deshinchada o agrietada y si tiene la tensión adecuada. (Consultar párrafo 4.4.5.)
- d. Compruebe si las mangueras del radiador tienen fugas y compruebe también el nivel de refrigerante del radiador. (Consultar párrafo 1.10, entrada de tabla i.)
- e. Compruebe que el serpentín del radiador y la pantalla de admisión del generador están limpios. Si es necesario, limpie con aire comprimido, invirtiendo el flujo normal del aire.
- f. Compruebe si el filtro de aire está limpio y límpielo si es necesario. (Consultar párrafo 4.4.8)
- g. Vacíe el agua del filtro del combustible.
- h. Llene el depósito de combustible con gasóleo. (Consultar párrafo 1.10, entrada de tabla NO TAG)
- i. Compruebe el amperaje de las bujías de precalentamiento. (Consultar párrafo 1.10, entrada de tabla NO TAG)
- j. Compruebe si los bornes de la batería están limpios y correctamente colocados. Si es necesario, límpielos y revístalos con un sellante para bornes de batería.
- k. Compruebe y, si es necesario, apriete todas las conexiones eléctricas.
- l. Compruebe y, si es necesario, apriete todo los elementos (soportes, etc.).
- m. Asegúrese de que el cortacircuito principal del generador (CB-1) está en la posición OFF. Conecte el cable de potencia al equipo frigorífico y proceda con el párrafo 2.5.2.

## 2.5.2 Instrucciones de puesta en marcha

### PRECAUCIÓN

**Tenga cuidado con la correa trapezoidal en movimiento, los componentes impulsados por la correa y los componentes del escape a alta temperatura.**

### PRECAUCIÓN

**Bajo ninguna circunstancia utilice éter o cualquier otra ayuda para arranque no autorizada en conjunto con las bujías de precalentamiento.**

### NOTA

Los anillos de pistones en motores con menos de 100 horas de funcionamiento pueden no estar correctamente asentados. Pueden producirse fugas de aceite del tubo de escape. Para que los anillos se asienten correctamente, mantenga el motor en marcha con carga completa durante un periodo de 24 horas. Si el estado mencionado persiste, compruebe la holgura de la válvula con el motor en frío. (Consulte el manual de taller del motor indicado en el párrafo 1.2.)

- a. Mantenga el interruptor de la bujía de precalentamiento (Ver Figura 1-6) en la posición PREHEAT. Los tiempos sugeridos para un motor en frío son los siguientes.

TIEMPOS DE CALENTAMIENTO CON EL MOTOR EN FRÍO	
Temperatura ambiente	Tiempo
68°F/20°C	5 segundos
32°F/0°C	20 segundos
18°F/-8°C	40 segundos
Inferior a 18°F/-8°C	Intervalos de 1 minuto

- b. Con el interruptor de bujía de precalentamiento en la posición PREHEAT, ponga el interruptor de encendido la posición START.
- c. Tras hacer girar el motor, mantenga el interruptor de bujía de precalentamiento en la posición PREHEAT hasta que el motor desarrolle la presión de aceite suficiente para cerrar el interruptor de seguridad de presión de aceite. Cuando se suelta el interruptor de bujías de precalentamiento, este interruptor volverá automáticamente a la posición OFF.

### 2.5.3 Inspección post-arranque

- a. Compruebe la salida del generador con un voltímetro. En estado sin carga, la salida deberá ser de 460 ( $\pm 10\%$ ) o 230 voltios a-c ( $\pm 5\%$ ) con 1820 a 1840 de velocidad del motor. Ponga el cortacircuitos principal del generador en la posición ON. Ponga en marcha el equipo frigorífico y compruebe el generador (1710 rpm).
- b. Compruebe el funcionamiento del medidor de horas totales (mantenga el motor en marcha 10 minutos).
- c. Escuche los posibles ruidos anormales de cojinetes (generador A-C).
- d. Compruebe las posibles fugas en los tubos de combustible, los tubos de aceite lubricante y los filtros.
- e. Compruebe las posibles fugas en el sistema de escape.

### 2.5.4 Instrucciones de parada

Ponga el interruptor de encendido en la posición OFF.

## 2.6 SECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO

### PRECAUCIÓN

**Tenga cuidado con la correa trapezoidal en movimiento y los componentes por ellas impulsados.**

### NOTA

En 1997, los primeros equipos de producción se modificaron para cambiar el interruptor de baja presión de aceite del terminal TB4 de la conexión de alimentación de los contactos del solenoide de arranque a la conexión de alimentación de la bobina del solenoide de arranque. Si se repara un equipo cubierto por la Figura 5-2. que no esté conectado según se muestra, debe realizarse la modificación indicada. Póngase en contacto con Ingeniería de Servicio de Carrier.

Con el interruptor GPS en la posición de precalentamiento (consulte los esquemas, Sección 5), la corriente fluye a las bujías de precalentamiento (GP). Un segundo grupo de contactos también activa el relé de seguridad (S).

No se activará el relé de seguridad, y el motor no se pondrá en marcha, si el interruptor de temperatura alta del agua (HWT) se abre para romper la conexión de tierra del relé de seguridad.

Para poner en marcha el motor, se mantiene el interruptor de encendido (IGN) en la posición START. Con el interruptor en la posición START fluye la corriente al solenoide de arranque (SS), a través de los contactos de SS al motor de arranque (SM) y la bobina del solenoide de combustible (FS). Asimismo, un segundo grupo de contactos activa el indicador de presión de aceite (OPG), el indicador de temperatura de agua (WTG), el haz eléctrico del solenoide de combustible y (en equipos con un medidor de tiempo total de 12V) el medidor de tiempo total (TT). Asimismo, en este momento, el calentador de combustible (FH) se activa directamente o (en sistemas con relé de calentador) se activa el relé del calentador (HR). La activación del HR proporciona un circuito al calentador de combustible.

El motor de arranque hace girar el motor con el resultado del bombeo del combustible a los cilindros del motor por medio de la bomba de inyección. Este combustible es inflamado por el calor de la compresión; y pone en marcha el motor. Cuando el motor ha desarrollado suficiente presión de aceite, se cierran los contactos del interruptor de baja presión de aceite para mantener la energía al relé de seguridad.

Una vez que se ha puesto en marcha el motor, el interruptor de encendido se pone en la posición RUN (marcha). Al soltar el interruptor de las bujías de precalentamiento se desactivan las bujías de precalentamiento al tiempo que se desactiva el motor de arranque.

Con el motor en marcha, el cargador de batería alimenta corriente DC para el funcionamiento del sistema de control y carga de la batería.

## SECCIÓN 3

### LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

#### 3.1 MOTOR DIESEL

ESTADO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN/ SECCIÓN DE REFERENCIA
<b>3.1.1 No arranca el motor</b>		
El motor de arranque no gira o la velocidad de giro es baja	<p>La batería no está lo bastante cargada El borne de batería o la batería son defectuosos Conexiones eléctricas defectuosas en el motor de arranque Fallos de funcionamiento del motor de arranque Solenoides defectuosos del motor de arranque</p> <p>Circuito de arranque abierto Grado incorrecto de aceite lubricante</p>	<p>Carga Comprobar</p> <p>Corregir 3.1.4 Manual del motor 3.1.4 1.10.j</p>
El motor de arranque gira pero no arranca	<p>Sin combustible en el depósito Aire en sistema de combustible Agua en el sistema de combustible</p> <p>Filtros de combustible atascados Bujía(s) defectuosa(s) Líneas de combustible a inyector(es) atascadas</p> <p>Fallo de funcionamiento de la bomba de combustible de elevación mecánica</p>	<p>1.9/1.10.g 4.4.1 Colector de drenaje Cambiar 4.4.10 Manual del motor Manual del motor</p>
El motor de arranque gira, se engrana pero muere tras unos segundos	<p>Aceite lubricante de motor demasiado pesado Caída de voltaje en cable(s) de arranque</p>	<p>1.10.j Comprobar</p>
<b>3.1.2 El motor gira y se para</b>		
El motor se para después de unos giros	<p>Sin combustible en el depósito Filtro de combustible atascado Filtro de aire o manguera atascados Dispositivo de seguridad abierto Circuito de conexión abierto a solenoide de combustible Solenoide de combustible Alimentación de combustible restringida Fallo de funcionamiento de la bomba de combustible de elevación mecánica Presostato de aceite defectuoso Fugas en el sistema de combustible Boquilla(s) de inyector defectuosa(s)</p> <p>Bomba de inyección defectuosa</p> <p>Sobrecargas de intervalos de generador abiertas</p>	<p>1.9/1.10.g Cambiar 4.4.8 1.8</p> <p>Comprobar Cambiar 1.10.g/4.2 Manual del motor Cambiar Comprobar Manual del motor Manual del motor 1-2</p>
<b>3.1.3 El motor no se para</b>		
El motor no se para	<p>Conexión de tierra suelta Solenoide de combustible incorrectamente asentado</p>	<p>Limpiar y apretar Corregir</p>

ESTADO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN/ SECCIÓN DE REFERENCIA
<b>3.1.4 Fallo de funcionamiento del motor de arranque</b>		
El motor de arranque no gira o lo hace muy lentamente	La batería no está lo bastante cargada Conexiones de cable de batería sueltas u oxidadas Cables de batería defectuosos Las escobillas del motor de arranque están cortocircuitadas Las escobillas del motor de arranque cuelgan, defectuosas o no hacen contacto Solenoide de motor de arranque dañado  Interruptor de encendido defectuoso Aceite lubricante de motor demasiado pesado	Carga Comprobar Cambiar Manual del motor Manual del motor Manual del motor Cambiar 1.10.j
El motor de arranque gira pero el piñón pero no engrana	Piñón o corona dentada obstruidos o desgastados	Manual del motor
El motor de arranque no se desengrana tras soltar el interruptor	Interruptor de encendido defectuoso Solenoide defectuoso del motor de arranque	Cambiar Manual del motor
El piñón no se desengrana tras ponerse el motor en funcionamiento	Motor de arranque defectuoso	Manual del motor
<b>3.1.5 Fallo de funcionamiento en el circuito de arranque del motor</b>		
El solenoide del motor de arranque no recibe corriente	Batería defectuosa Conexiones eléctricas sueltas	Corregir Apretar
El solenoide de combustible no se activa o no permanece activado	Batería defectuosa Conexiones eléctricas sueltas Presostato de aceite defectuoso Interruptor de seguridad de temperatura de agua abierto Solenoide de combustible defectuoso  Interruptor de encendido defectuoso	Corregir Apretar 1.8  1.8 Manual del motor Cambiar
<b>3.1.6 Varios de localización de averías del motor</b>		
Pérdida de potencia	Restricción en filtro de aire Aire en sistema de combustible Toma de aire restringida Tubos de combustible restringidos  Bomba de inyección de combustible defectuosa  Inyector(es) defectuoso(s) o de tipo incorrecto  Sincronización de bomba de inyección de combustible incorrecto Sincronización de válvula incorrecta  Compresión pobre	4.4.8 4.4.1 Limpiar Manual del motor Manual del motor Manual del motor Manual del motor Manual del motor Manual del motor
Vibraciones	Shockmounts del motor defectuosos Compresión pobre	Cambiar Manual del motor

ESTADO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN/ SECCIÓN DE REFERENCIA
Recalentamiento	Restricción en filtro de aire Restricción de tubo de escape Restricción en camisa de refrigeración  Restricción en radiador Nivel de refrigerante demasiado bajo Bomba de agua/correa trapezoidal del alternador sueltas Termostato defectuoso  Bomba de agua defectuosa	4.4.8 Soltar Manual del motor 4.4.4 1.10.i.  4.4.5 Manual del motor Manual del motor
Presión excesiva de cárter	Línea de respiradero de cárter atascada	4.4.9
<b>3.2 CARGADOR DE BATERÍA</b>		
El fusible de entrada se funde cuando el cargador está encendido	Cortocircuito en conexión de 12 voltios que causa sobrecarga del cargador	Ubicar y eliminar cortocircuito
El fusible de entrada se funde repetidamente, incluso cuando no está conectado	Cortocircuito interno	Cambiar
El cargador no tiene caídas de tensión después de cargar durante unos minutos	Vaso malo en batería  Cargador defectuoso	Comprobar en la batería posibles defectos de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la batería Cambiar
El cargador no carga	Cortacircuitos de entrada abiertos El cargador no recibe entrada AC  La salida del cargador está conectada a la una batería de 12 voltios  Cargador defectuoso	Poner a cero Con un voltímetro, confirmar que el cargador está recibiendo un (230v) voltaje AC correcto. En caso contrario, comprobar las conexiones de entrada Comprobar las conexiones de salida a la batería Cambiar
Voltaje de salida bajo medido en la salida del cargador	La batería no está conectada al cargador Es normal que la medida sea de 12 voltios o inferior en la salida del cargador sin batería conectada	Comprobar los cables de carga del cargador a la batería
La inversión de la conexión de polaridad a la batería ha hecho que el cargador haya dejado de cargar	Fusible DC interno fundido y posibles daños a los componentes de transporte de corriente	Cambiar

ESTADO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN/ SECCIÓN DE REFERENCIA
<b>3.3 GENERACIÓN DE CORRIENTE ALTERNA</b>		
Sin voltaje	Pérdida de magnetismo residual en el campo del excitador Cortacircuitos puenteado Abierto en bobina del estator Abierto o cortocircuito en los rectificadores giratorios Cortocircuitado Abierto en campo de alternador Armadura de excitador cortocircuitada	4.5.1.a. Comprobar 4.5.4 4.5.1.c. 4.5.4 4.5.4 4.5.4
Voltaje bajo	Velocidad de motor baja Carga excesiva Conexiones de resistencia alta - conexiones calientes o muy calientes Campo cortocircuitado	4.4.7 Comprobar Apretar 4.5.4
Fluctuaciones de voltaje (puede estar indicado por el parpadeo de las luces)	Fluctuaciones en la velocidad Velocidad de motor irregular  Terminar o conexiones de carga sueltas Cojinete defectuoso que causa una abertura de aire no uniforme	4.4.7 Manual del motor Apretar 4.5.1.4.5.3
Alta tensión	Velocidad de motor excesiva	4.4.7
Recalentamiento	Generador sobrecargado Pantalla de ventilación atascadas Altas temperatura alrededor del generador Circulación insuficiente Carga desequilibrada Cojinete seco	Comprobar Limpiar 4.4.4 4.4.4 Balance 4.5.1.4.5.3
Ruido mecánico	Cojinete defectuoso El rotor roza en el estator Laminaciones sueltas Empalme flojo o mal alineado	4.5.1.4.5.3 4.5.1.4.5.3 4.5.4 4.5.4
El bastidor del generador produce descargas cuando se toca	Carga estática  Armadura de bobina de campo puesta a tierra	Comprobar tierra a armadura 4.5.4

## SECCIÓN 4

### SERVICIO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección cubre el servicio para el generador y el motor en general. Consulte el manual de taller del motor Kubota para otras operaciones de servicio del motor (consultar sección 1.1).

#### PRECAUCIÓN

**Tenga cuidado con la correa trapezoidal en movimiento y los componentes impulsados por la correa.**

#### 4.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se incluye en la Tabla 4-1 una lista de las actividades de mantenimiento preventivo recomendadas.

#### 4.3 MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA

Al cambiar la batería, observe si el equipo incluía una alfombrilla en la bandeja de la batería. En este caso, sustitúyala también.

#### 4.4 MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y COMPONENTES

##### 4.4.1 Purga del sistema de combustible

El equipo dispone de una bomba mecánica de elevación de combustible montada en el motor junto a la bomba de inyección. El sistema de combustible es un circuito cerrado que requiere su purga si se producen pérdidas de combustible. Para purgar y llenar el sistema, haga lo siguiente:

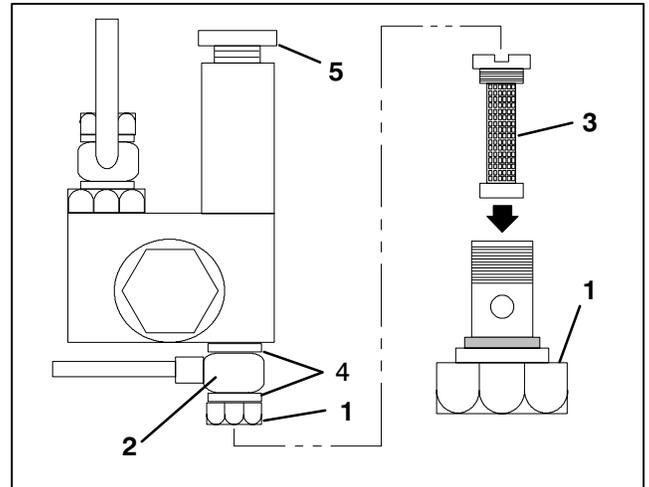
- Gire la válvula de purga (Roja, ver Figura 1-3) en sentido antihorario hasta que se abra completamente.
- Gire la parte superior del émbolo manual (ver Figura 4-1) en sentido antihorario para desbloquearlo y rápidamente bombee manualmente el émbolo manual hasta que sienta una presión positiva (resistencia), que indica el flujo de combustible.
- Presione y gire la parte superior del émbolo en sentido horario para fijarlo en su posición.
- Ponga en marcha el motor. (Consultar la sección 2.5)
- Con el motor funcionando correctamente, gire la válvula de purga en sentido horario hasta que se cierre completamente.

##### 4.4.2 Mantenimiento del filtro interno de la bomba de combustible

Debido a las partículas extrañas en el combustible y la cera como resultado del uso de un grado incorrecto de combustible o combustible no tratado con temperaturas bajas, el filtro interno de combustible puede atascarse y el motor perderá capacidad. El filtro debe limpiarse en intervalos regulares. La calidad del combustible influirá en el programa de limpieza del filtro (consultar sección 4.2).

- Gire la tuerca (elemento 1) en sentido antihorario para aflojarla y soltarla.
- Retire la fijación especial (elemento 2) y déjelo colgando, y guarde los anillos de cobre (elemento 4) para volver a colocarlos.

- Gire el filtro (elemento 3) en sentido antihorario y suéltelo. Compruebe el filtro y límpielo.
- Para la instalación, realice los pasos 1 a 3 siguiendo el orden inverso.



- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| 1. Tuerca   | 4. Anillos de cobre       |
| 2. Especial | 5. Bomba de cebado manual |
| 3. Filtro   |                           |

**Figura 4-1. Bomba de combustible mecánica**

##### 4.4.3 Filtro de combustible

El filtro del flujo completo está situado en el frente del motor (ver Figura 1-2). Para cambiarlo, desmonte el filtro con una llave para filtros, llene el nuevo filtro con combustible, lubrique ligeramente la junta con aceite lubricante y coloque el filtro manualmente.

##### 4.4.4 Sistema de refrigeración

El radiador debe estar limpio, en su interior y exterior, para que la refrigeración sea correcta. Ajuste la correa del ventilador periódicamente para lograr el máximo flujo de aire (consultar párrafo 4.4.5). Para el mantenimiento del sistema de refrigeración, proceda del modo siguiente:

- Elimine todos los materiales extraños del serpentín del radiador invirtiendo el flujo normal de aire. Puede utilizarse aire comprimido o agua como agente de limpieza. Puede ser necesario utilizar agua tibia mezclada con cualquier detergente comercial para lavavajillas. Lave el serpentín con agua fresca si ha utilizado un detergente.
- Drene el refrigerante completamente abriendo la llave de paso de drenaje y soltando el tapón del radiador.

#### AVISO

**Nunca vierta agua fría en un motor caliente.**

- Cierre la llave de paso de drenaje y llene el sistema con agua limpia no tratada a la que se añadirá entre un tres y cinco por ciento de un limpiador de radiador alcalino; seis onzas (seco) = 151 gramos a un galón (3.8 litros) de agua.

Tabla 4-1 Acciones y programa de mantenimiento preventivo

Descripción del procedimiento	Párrafo de referencia	Funciona como inspección de Pre-Trip	Cada 2000 horas	Anualmente o cada 4000 horas
<b>Para la inspección de Pre-Trip realice los pasos 1 a 13 de las verificaciones “Tras puesta en marcha”, pasos 32 a 36</b>				
1. Compruebe (sobre la marcha) los shockmounts del motor/generador por si tuvieran grietas, cortes o abrasión.		X		
2. Compruebe la lubricación del motor, el filtro de aceite, los tubos de aceite y las conexiones por si se observaran fugas.		X	X	
3. Compruebe el nivel del aceite lubricante del motor.	1.10.j.	X	X	
4. Compruebe si la correa trapezoidal está deshilachada o agrietada y si la tensión es la correcta.	4.4.5	X	X	
5. Compruebe las posibles grietas de las mangueras del radiador, el nivel del refrigerante y la mezcla 50/50.	1.10.i.	X	X	
6 Compruebe que el serpentín del radiador y la admisión de aire del generador están limpios. (Limpie con aire comprimido, invirtiendo el flujo normal del aire).		X	X	
7. Compruebe que el filtro de aire esta limpio. En caso contrario, límpielo según sea necesario.		X	X	
8. Vacíe el agua del sumidero del depósito de combustible y del filtro del combustible.		X	X	
9. Llene el depósito de combustible con gasóleo.	1.10.NO TAG	X	X	
10. Compruebe el amperaje de las bujías de precalentamiento.	1.10.NO TAG	X	X	
11. Compruebe que los terminales de la batería están en buen estado y limpios. (Limpie el revestimiento con sellante para terminales de batería)		X	X	
12. Compruebe las posible conexiones eléctricas sueltas.		X	X	
13. Apriete todos los componentes (soportes, etc.).		X	X	
14. Cambie el aceite lubricante y el(los) filtro(s) (ver nota).	4.4.6		X	
15. Limpie el cuerpo del filtro del aire, compruebe las conexiones de las mangueras. (Ver nota)	4.4.8		X	
16. Cambie el aceite del filtro de aire de baño de aceite. (Ver nota)	4.4.8		X	
17. Limpie el filtro interno de la bomba mecánica de elevación de combustible.	4.4.2		X	
18. Apriete los tornillos de fijación del motor y del generador.	4.7		X	
19. Apriete todas las conexiones eléctricas de la caja de control.			X	
20. Compruebe el juego longitudinal del cojinete de la bomba de agua.	Consulte el manual del motor		X	

Nota: Pueden ser necesarios intervalos más frecuentes en condiciones operativas extremas.

**4-1 Acciones y programa de mantenimiento preventivo (cont.)**

Descripción del procedimiento	Párrafo de referencia	Proceda como en el Pre-Trip	Cada 2000 horas	Anualmente o cada 4000 horas
21. Verifique el funcionamiento de dispositivos de protección del motor.				<b>X</b>
22. Cambie el filtro de combustible.	4.4.3			<b>X</b>
23. Limpie el respiradero del cárter.	4.4.9			<b>X</b>
24. Desmonte y compruebe los shockmounts del motor/generador por si hubiera grietas, cortes o abrasión.	4.6.2			<b>X</b>
25. Verifique la correa trapezoidal y cámbiela si es necesario.	4.4.5			<b>X</b>
26. Limpie y lave el sistema de refrigeración.	4.4.4			<b>X</b>
27. Compruebe el estado del motor de arranque.	Consulte el manual del motor			<b>X</b>
28. Compruebe la compresión del motor.	Consulte el manual del motor			<b>X</b>
29. Compruebe y ajuste las boquillas de inyección.	Consulte el manual del motor			<b>X</b>
<b>Tras poner en marcha el generador, proceda del modo siguiente:</b>				
30 Compruebe el funcionamiento del dispositivo del tiempo total. (Deje el motor en funcionamiento durante 10 minutos)		<b>X</b>		
31 Escuche los posible ruidos anormales de los cojinetes.		<b>X</b>		
32 Compruebe las posibles fugas en los tubos de combustible, tubos de aceite lubricante y filtros.		<b>X</b>		
33 Compruebe las posibles fugas del sistema de escape.		<b>X</b>		
34 Compruebe con un voltímetro. La salida del generador debe ser de 467 voltios AC (+/- 10%) sin carga (motor, 1820-1840 rpm). Ponga en marcha el equipo frigorífico y compruebe la velocidad mínima del generador de 1710 rpm bajo carga completa (430 voltios +/- 10%)		<b>X</b>		

- d. Mantenga el motor en marcha entre 6 y 12 horas y drene el sistema mientras está caliente. Enjuague el sistema tras veces cuando se haya enfriado. Vuelva a llenar el sistema con agua.

#### AVISO

**Utilice sólo anticongelante de glicol etileno (sin inhibidores) en el sistema ya que el glicol solo dañaría el sistema de refrigeración. (Consultar párrafo 1.10.i.)**

- e. Ponga el motor en marcha hasta llegar a la temperatura operativa. Drene el sistema de nuevo y llene con anticongelante tratado con agua. (Remítase al Aviso anterior y consulte el párrafo 1.10.i.)

#### 4.4.5 Servicio y ajuste de la correa trapezoidal

##### PRECAUCIÓN

**Tenga cuidado con la correa trapezoidal en movimiento y los componentes que mueven**

##### NOTA

Cambie las correas trapezoidales deshilachadas, agrietadas o desgastadas. Tras instalar una nueva correa, es aconsejable comprobar el ajuste tras mantener el equipo en marcha durante tres o cuatro horas. De este modo se permite el estiramiento inicial, común en correas nuevas. Una vez producido el estiramiento inicial, compruebe la correa en intervalos regulares.

La correa trapezoidal es impulsada por una polea del cigüeñal del motor. Sus dos funciones son: (1) impulsar el ventilador del radiador e (2) impulsar la bomba de agua. Para cambiar o ajustar la correa, haga lo siguiente:

- a. Cambio de la correa trapezoidal
  1. Afloje el tornillo pivotante de la polea de guía.
  2. Cambie la correa y ajuste la tensión de acuerdo con el paso siguiente.
- b. Ajuste de la tensión
  1. Compruebe la tensión de la correa, la tensión correcta es 40-45 libras en el indicador Burroughs (Carrier Transicold P/N 07-00203). Apriete la correa manualmente en el alternador. *No utilice herramientas o una fuerza excesiva ya que puede dañarse el alojamiento del alternador.*
  2. Cuando la correa tenga la tensión correcta, apriete el tornillo pivotante.

#### 4.4.6 Filtro de aceite de lubricación

El filtro de aceite está situado cerca del ventilador del radiador (ver Figura 1-4).

Tras calentar el motor, pare el motor, quite el tapón del depósito de aceite y drene el aceite lubricante del motor.

Cambie los filtros. Lubrique ligeramente la junta antes de instalar. Añada aceite lubricante. (Consulte el párrafo 1.10.j.) Caliente el motor y compruebe las posibles fugas.

#### 4.4.7 Ajuste de la velocidad del motor

El motor debe funcionar entre 1820 y 1840 rpm (sin carga), 1710 rpm (con carga completa). Para comprobar la velocidad del motor, haga lo siguiente:

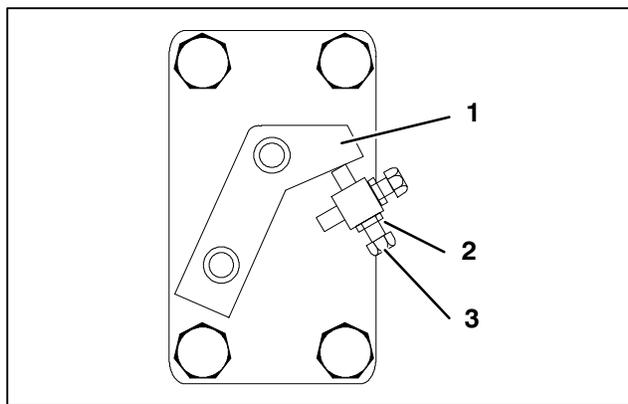
- a. Con el motor parado, haga una marca (pintura blanca, por ejemplo) en la polea del cigüeñal. Ponga en marcha el motor y verifique la velocidad del motor usando un tacómetro de impulsos (Carrier Transicold Part No. 07-00206.)

- b. Para incrementar la velocidad:

Afloje la tuerca autoblocante (ver Figura 4-2). Gire el tornillo en sentido horario hasta lograr la velocidad correcta, y apretar la contratuerca y volver a comprobar la velocidad del motor.

- c. Para reducir la velocidad:

Afloje la contratuerca (ver Figura 4-2). Gire el tornillo en sentido antihorario hasta lograr la velocidad correcta, y apriete la contratuerca de nuevo y vuelve a comprobar la velocidad del motor.



1. Palanca de velocidad    3. Tornillo  
2. Contratuerca

**Figura 4-2. Ajuste de velocidad del motor**

#### 4.4.8 Filtro de aire del motor

- a. Inspección

El filtro de aire de baño de aceite se inspeccionará con regularidad, por si presentara fugas. Un filtro de aire o manguera dañados pueden afectar de forma importante al rendimiento y duración del motor. Para comprobar el filtro de aire, haga lo siguiente:

1. Compruebe el estado mecánico de todas las conexiones. Asegúrese de que el tubo de salida no está roto.
2. Si el filtro se ha dentado o dañado, compruebe todas las conexiones inmediatamente.
3. En caso de fuga, cambie las piezas o juntas necesarias. *Cambie las juntas deformadas o dañadas.*

- b. Servicio - Cartucho de aceite

Verifique el cartucho de aceite (ver Figura 4-3) con regularidad. Inicialmente, verifique diariamente o con la frecuencia que las circunstancias requieran. No permita que se acumule un depósito de más de 1/2 pulgada (12,7 mm) o depósito de suciedad en el cartucho. Una acumulación superior a 1/2 pulgada puede dar como resultado la entrada de aceite y suciedad en el motor, acelerando su desgaste. Un aceite muy contaminado, no permitirá el correcto funcionamiento del filtro de aire.

## AVISO

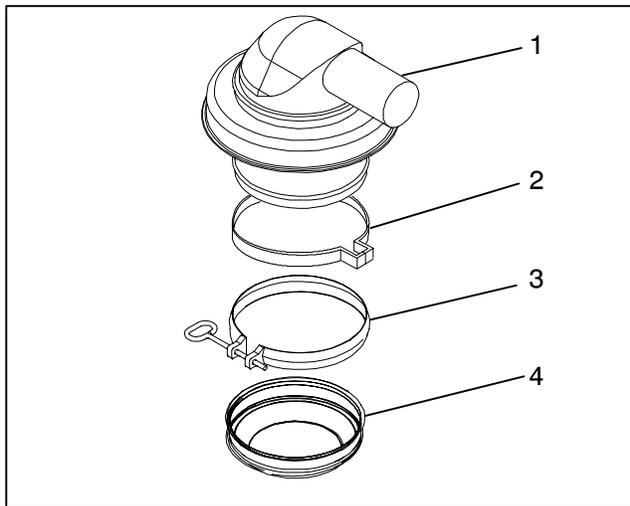
**Cubra siempre el tubo de entrada del motor mientras esté trabajando en el filtro de aire.**

Para el motor y desmonte el cartucho de aceite del filtro de aire. Elimine el aceite cumpliendo con las regulaciones de protección medioambiental. Limpie el cartucho.

## AVISO

**No llene en exceso o menos de lo indicado. Un llenado en exceso implica pérdida de capacidad y una falta de llenado reducirá el rendimiento de filtración.**

Llene el cartucho de aceite hasta el *nivel indicado* con el aceite especificado en el párrafo 1.10. j. Vuelva a montarlo.



- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. Carrocera              | 3. Abrazadera de cartucho de aceite |
| 2. Abrazadera de fijación | 4. Cartucho de aceite               |

**Figura 4-3. Filtro de aire**

### c. Servicio - Cuerpo del filtro

La parte superior del filtro de aire se comprobará cada vez que se compruebe el cartucho de aceite. Si existe cualquier signo de atasco o acumulación de contaminantes, suelte el cuerpo del filtro y elimine el contaminante. Al menos una vez al año o en los intervalos regulares de mantenimiento del motor, desmonte el filtro de aire y realice los trabajos siguientes:

- 1 Desmonte el cartucho de aceite. Compruebe el filtro.

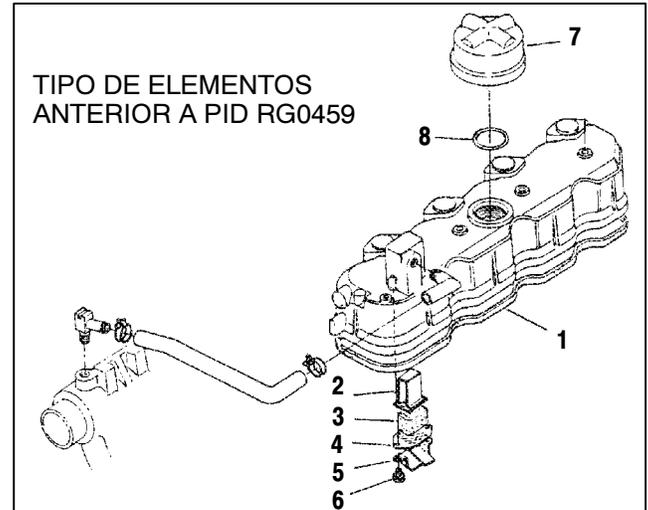
## PRECAUCIÓN

**No utilice gasolina para limpiar las piezas del filtro.**

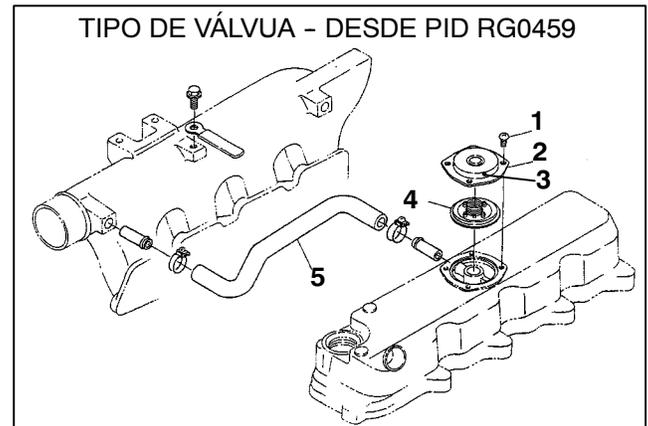
- 2 Bombee disolvente a través de la salida de aire con la fuerza y volumen suficientes para producir un flujo fuerte y uniforme hacia el exterior del fondo del cuerpo del filtro. Invierta el lavado hasta que se hayan eliminado todos los materiales extraños.

### 4.4.9 Respiradero del cárter del motor

El motor utiliza un respiradero de tipo cerrado con el tubo del respiradero conectado a la tapa de la culata. (Ver Figura 4-4) Las estructuras de respiradero de tipo de elementos deben cepillarse para su limpieza. No es necesario desmontar los elementos para limpiarlos. Sin embargo, debe comprobarse el agujero de purga para asegurarse de que no está obstruido. Compruebe una vez al año o cada 4000 horas de mantenimiento (lo que se produzca antes).



- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Tapa de culata          | 5. Protección del aceite del respiradero |
| 2. Tapa de respiradero     | 6. Tornillo                              |
| 3. Elemento de respiradero | 7. Conjunto del respiradero              |
| 4. Placa                   | 8. Junta tórica                          |



- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Tornillo            | 4. Válvula de ventilación |
| 2. Tapa de respiradero | 5. Tubo de ventilación    |
| 3. Agujero de purga    |                           |

**Figura 4-4. Respiradero de cárter del motor**

### 4.4.10 Servicio de las bujías

Las bujías se conectan en paralelo y cuando se activan, cada bujía produce 7,5 amps a 12 vdc. Las bujías deben colocarse manualmente en la culata para evitar daños en las roscas.

El valor del par para las bujías es 28,9 a 36,2 ft-lb (4,0 a 5,0 mkg).

Comprobación de una bujía defectuosa:

- a. Método 1: Ponga un amperímetro o amperímetro de clip en serie con cada bujía y active las bujías. La lectura para cada una debe situarse entre 7 y 10 amperios.
- b. Método 2: Desconecte la conexión a la bujía y pruebe la resistencia desde la bujía a masa en el bloque motor. La lectura debería situarse entre 0.7 y 1.2 ohmios si la bujía está en buen estado.

#### 4.5 MANTENIMIENTO DEL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

##### 4.5.1 Mantenimiento preventivo y precauciones operativas

Generalmente se pueden evitar reparaciones costosas y tiempos de parada utilizando los equipos eléctricos bajo condiciones para las que han sido diseñados los equipos. Siga las instrucciones que se indican a continuación para garantizar la máxima eficacia de los equipos eléctricos.

##### a. Refrigeración

Mantenga todas las partes limpias. *NO SUPERE INCREMENTOS DE TEMPERATURA DE 80°C (176°F) POR ENCIMA DE UNA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C (104°F)*. De este modo se garantiza que no se dañe el aislamiento NEMA Clase "F". *NO EXCEDA LA CARGA DE RÉGIMEN* excepto de acuerdo con las especificaciones de los equipos. *UTILICE EL GENERADOR A LA VELOCIDAD DE RÉGIMEN*. Si superan la velocidad o carga de régimen se recalentarán los haces eléctricos con los consiguientes daños debido a excesos de tensión o corriente.

##### b. Haces eléctricos del generador (Secado)

###### PRECAUCIÓN

**No dirija agua o vapor a las aberturas del generador. Evite la entrada de jabón o soluciones acuosas en el interior del alternador.**

###### PRECAUCIÓN

**No realice pruebas de alta tensión (dieléctricas) en la máquina sin cumplir en primer lugar con las normas NEMA. El aislamiento del embobinado del generador puede comprobarse de modo seguro utilizando un multímetro (ohmios). Una lectura alta del multímetro indica un buen aislamiento.**

Los generadores que hayan estado en tránsito, que se hayan limpiado con vapor recientemente, o que se hayan almacenado durante periodos prolongados de tiempo, pueden estar sujetos a cambios extremos de temperatura o humedad. Esto puede crear una condensación excesiva y el embobinado del generador deberá secarse cuidadosamente antes de aplicar la tensión máxima indicada en la placa de características. Si no se toma esta precaución, puede dañarse seriamente el generador. Cumpla con los pasos siguientes para secar correctamente el haz eléctrico del generador:

- 1 Seque el embobinado colocando el generador en un horno de secado o una habitación caliente o habitación seca y soplando aire caliente dirigido al embobinado.
- 2 Si se ha utilizado el generador y se va a almacenar durante cualquier periodo de tiempo, se deberá aplicar un barniz resistente al moho de secado por aire P.D. George #11127.

El mejor trabajo de aislamiento puede romperse fácilmente por una aplicación sin cuidado de alta tensión al embobinado en un estado de saturación de humedad. El incumplimiento de estas instrucciones puede fácilmente producir una avería, haciendo necesario devolver el generador a fábrica para su reparación.

##### c. Daños en el rotor

Si se avería el rotor, debe enviarse a fábrica con la información de la placa de características. Para reparar un rotor son necesarias y esenciales herramientas y técnicas especiales. Si se produce una avería, notifíquelo inmediatamente a Carrier Transicold y haga las gestiones de devolución del rotor para su reparación.

##### 4.5.2 Procedimientos de prueba/reparación del generador

###### a. Recuperación del magnetismo residual

La corriente directa (DC) necesaria para magnetizar el campo del alternador se logra del excitador. Inicialmente, al poner en marcha el generador, el flujo de corriente y el voltaje son inducidos en la armadura del excitador por medio de las líneas magnéticas de fuerza creadas por el magnetismo residual de los polos de campo del excitador.

El magnetismo residual de los polos de campo del excitador puede perderse o debilitarse por un potente campo de neutralización de cualquier fuente, o si el generador se mantiene fuera de uso durante un periodo prolongado de tiempo.

Si el generador no acumula voltaje tras ser desmontado por cualquier razón, un cortocircuito momentáneo de cualquiera de los dos cables del generador (L1, L2 y L3) mientras el generador está en funcionamiento deberá ser suficiente para corregir este estado.

###### NOTA

Cuando se intenta recuperar el magnetismo residual, asegúrese de utilizar gafas de seguridad y guantes no conductivos. Utilice un cable auxiliar 12 aislado (o superior). Corte todos los hilos menos uno de ambos extremos del cable auxiliar para asegurarse de que no se funde.

Como método alternativo, aplique tensión de corriente alterna o corriente continua de aproximadamente 20 voltios a cualquiera de los dos cables del generador (L1, L2 y L3) con el generador en marcha. No realice una conexión positiva, sino coloque los cables juntos hasta que empiece a incrementarse la tensión del generador y entonces retírelos. Se sugiere introducir un fusible de 30 amp en el circuito para evitar daños si el voltaje acumulado no se elimina rápidamente.

Reactive el campo si no se acumula el voltaje de salida del generador.

### b. Prueba de aislamiento del embobinado

Se muestran en la página siguiente los resultados de las pruebas de continuidad para el embobinado del estator.

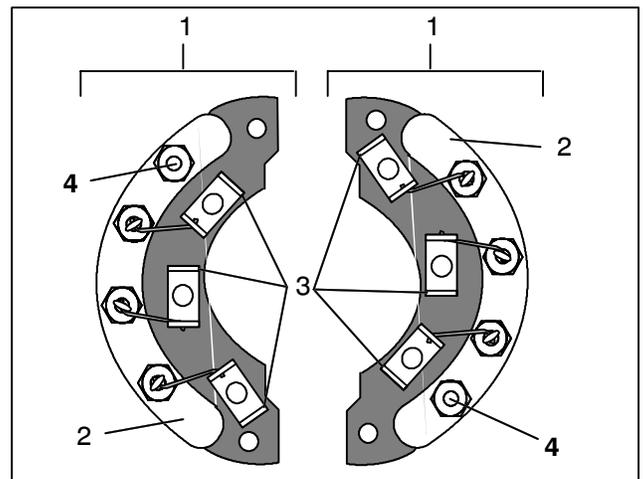
Par de cables	Ohm*	Par de cables	Ohm*	Par de cables	Ohm*
T10-T1	I	T1-T8	I	T4-T5	I
T10-T2	I	T1-T9	I	T4-T6	I
T10-T3	I	T2-T3	I	T4-T7	I
T10-T4	I	T2-T4	I	T4-T8	I
T10-T5	I	T2-T5	0	T4-T9	I
T10-T6	I	T2-T6	I	T5-T6	I
T10-T7	0	T2-T7	I	T5-T7	I
T10-T8	0	T2-T8	I	T5-T8	I
T10-T9	0	T2-T9	I	T5-T9	I
T1-T2	I	T3-T4	I	T6-T7	I
T1-T3	I	T3-T5	I	T6-T8	I
T1-T4	0	T3-T6	0	T6-T9	I
T1-T5	I	T3-T7	I	T7-T8	0
T1-T6	I	T3-T8	I	T7-T9	0
T1-T7	I	T3-T9	I	T8-T9	0

\*0 = sin resistencia (circuito cerrado) & I = resistencia infinita (circuito abierto)

### c. Prueba de diodos

Se pueden probar los diodos del rectificador y, si están dañados, repararlos. El exceso de corriente, de tensión, de velocidad o de corrientes inversas puede dañar el conjunto o los diodos. Para desmontar los conjuntos de diodos y realizar pruebas en los diodos, proceda del modo siguiente:

1. Retire la tapa del cojinete para aflojar los cuatro tornillos (Ver Figura 4-6). Podrá ver el cojinete y el diodo.
2. Marque y desconecte los cables del rotor del alternador en los terminales de tornillos del rectificador. Observe que los terminales están marcados con pintura roja para el diodo de dirección adelante y con pintura negra para el diodo de dirección hacia atrás. Marque y desconecte los cables del excitador de los terminales de doble horquilla. (Ver Figura 4-5)
3. Afloje los dos tornillos que fijan cada diodo a la estrella. Una vez finalizado, se pueden soltar los diodos.
4. Un diodo de dirección adelante debe tener una resistencia baja cuando se conecta el + de un ohmímetro a la conexión del cable del rotor del excitador (ánodo) y el - al puente del diodo (cátodo), y una alta resistencia cuando se invierte la polaridad del ohmímetro.
5. Un diodo inverso tendrá una alta resistencia cuando el + de un ohmímetro se conecta a la conexión del cable del rotor del excitador (ánodo) y el - al puente del diodo (cátodo), y una baja resistencia cuando se invierte la polaridad del ohmímetro.
6. Si ambas resistencias son altas o ambas son bajas, indica que el diodo está dañado y que la estructura del diodo debe repararse.



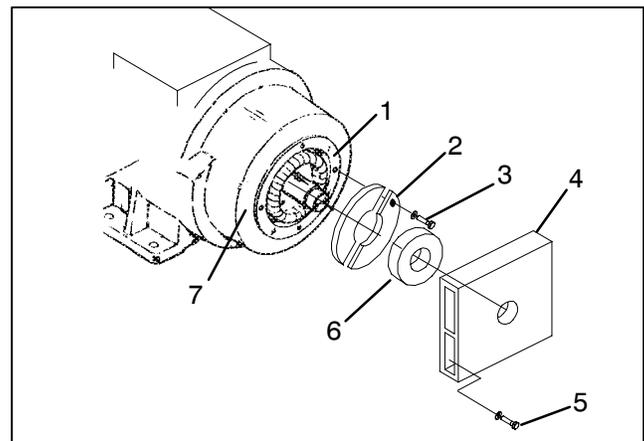
1. Estructura
2. Puente de diodo
3. Conexión de cable de rotor de excitador
4. Conexión de cable de rotor de alternador

**Figura 4-5. Conjunto de rectificador de generador A-C**

### 4.5.3 Cambio de cojinete

Los cojinetes blindados lubricados en fábrica proporcionarán normalmente años de servicios sin problemas bajo condiciones normales. Una carga de cojinetes excesiva y unas condiciones externas adversas reducirán en un grado importante. Para desmontar los cojinetes, haga lo siguiente:

1. Desmonte la tapa del cojinete. (Ver Figura 4-6)
2. Desmonte el cojinete con un extractor de cojinetes o de ruedas.
3. Instale un nuevo cojinete. Los cojinetes de bolas se prelubrican y no requieren lubricación adicional durante la vida útil del cojinete.
4. Revista la superficie de la brida de la tapa del cojinete con compuesto anticorrosión (Tef-Gel, Carrier No. de pieza 02-00083-00). Coloque la tapa del cojinete.



1. Brida del rectificador
2. Conjunto de cojinetes del rectificador
3. Tornillo del rectificador
4. Tapa del cojinete
5. Tornillo de tapa de cojinetes
6. Cojinete
7. Brida de tapa de cojinete

**Figura 4-6. Desmontaje del rectificador**

#### 4.5.4 Montaje y desmontaje del generador

##### a. Desmontaje del generador

1. Desmonte las tapas y el cable de tierra del bastidor del generador.
2. Retire la conexión de la tapa de la caja, desconecte los cables de conexión.
3. Afloje los tornillos de fijación de la caja de control del soporte del generador y el soporte de fijación de la batería.
4. Desconecte el filtro de aire del soporte de la batería.
5. Desmonte la batería y la caja de la batería.
6. Desmonte la protección del cargador de la batería.
7. Desmonte el soporte de la batería de la parte superior del generador.
8. Retire la tapa de la pantalla y la placa de desviación del escape del extremo de conexión del generador.
9. Afloje los tornillos hexagonales de 8 mm y las arandelas que fijan el disco de impulsión del generador al volante del motor. Gire los tornillos en sentido antihorario con la llave acodada al inicio y utilice un conjunto de eje y llave flexible para aflojar los tornillos.
10. Afloje los tornillos de 3/8" de cabeza hexagonal y las arandelas que fijan el bastidor del generador a la carcasa del volante del motor.
11. Afloje los cuatro tornillos de 5/8" que fijan el pie de montaje del generador al soporte del shockmount y desmonte el generador.

##### b. Montaje del generador

###### NOTA

Para los valores de par, consulte el párrafo 4.7.

El generador es del tipo de un cojinete, lo cual significa que el extremo del eje y el rotor son flotantes. Antes de montar el generador, haga girar el eje y compruebe si gira el cojinete.

1. Cepille el lubricante antiagarrotador de la superficie del volante.
2. Mueva el generador a su posición y alinee el generador con los agujeros de la carcasa y el volante. Si es necesario, gire el cigüeñal para alinear los agujeros roscados con los agujeros de montaje del disco de impulsión del generador.

###### AVISO

**No extraiga el rotor del alternador más de 0,75 pulgadas. Pueden dañarse el rodamiento y el embobinado.**

3. Apriete (manualmente) los tornillos de 8mm a través de la placa del disco en el volante. Una vez realizada la alineación, apriete los tornillos.
4. Coloque dos de los tornillos de la carcasa (3/8), en la parte superior e inferior de la carcasa del generador, para poner las bridas de correspondencia juntas.
5. Coloque los tornillos y arandelas restantes (3/8) y apriete los tornillos en un orden alterno.
6. Monte y apriete los tornillos del soporte del generador (5/8"). Monte la tapa, el soporte, la protección del cargador de batería, la caja de la batería, los cables de potencia la conexión a tierra y la tapa del

generador. Coloque una nueva junta hermética al montar la tapa de la caja de conexión del generador. Vuelva a conectar el filtro del aire en el soporte de la batería.

#### 4.6 MANTENIMIENTO GENERAL DEL GENERADOR

##### 4.6.1 Mantenimiento de las superficies pintadas

El equipo se protege contra las atmósferas corrosivas en las que generalmente funciona con un sistema de pintura especial. Sin embargo, si se daña la pintura puede oxidarse el metal base. Si se raya o se daña la pintura, haga lo siguiente:

- a. Limpie el área hasta dejar el metal desnudo con un cepillo metálico, lija o método de limpieza equivalente.
- b. Inmediatamente tras la limpieza, pulverice o aplique con brocha una imprimación rica en zinc.
- c. Una vez seca la imprimación, pulverice o aplique con brocha una capa de pintura de acabado del color original del equipo.

##### 4.6.2 Comprobación y cambio de los shockmounts

###### a. Criterios de cambio

###### AVISO

**El funcionamiento con shockmounts dañados puede dañar el motor o el generador.**

Cuando un shockmount se ha cortado, partido, o se ha abocinado debido al deterioro normal, debe cambiarse. Los daños pueden no ser visibles cuando se montan y bajo carga del componente. Para una verificación correcta de los shockmounts, deben desmontarse.

###### b. Cambio de los shockmounts del motor

###### NOTA

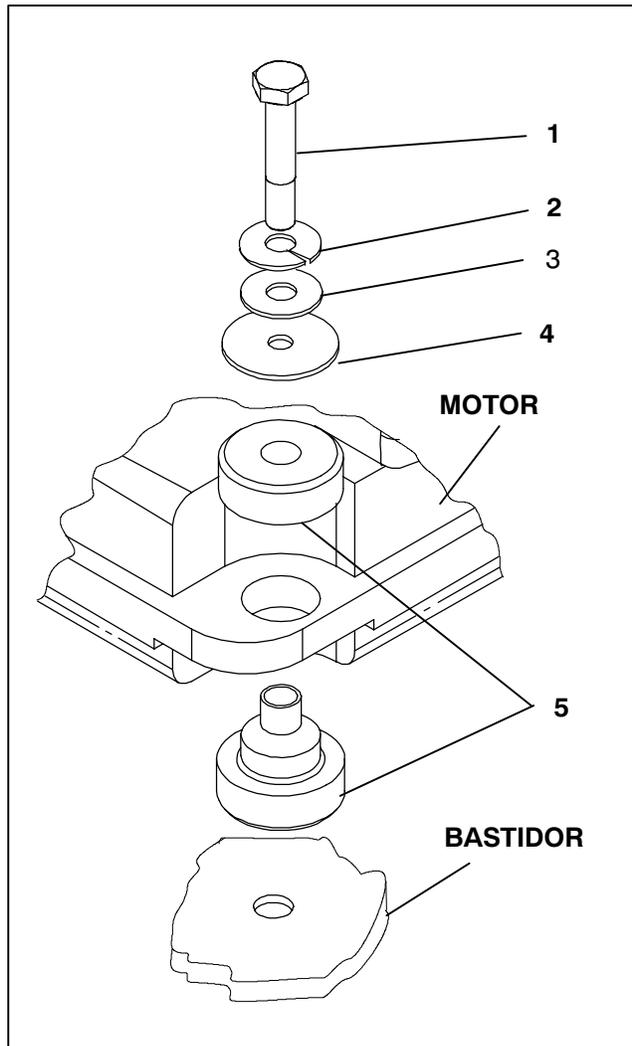
Para los valores de par, consulte el párrafo 4.7.

1. Use los dos anillos de soporte para elevar y soportar el motor.
2. Desmonte todos los elementos que se muestran en la Figura 4-7.
3. Levante el motor lo justo para soltar los shockmounts (elemento 5).
4. Compruebe los shockmounts y cámbielos si es necesario.
5. Baje el motor lo suficiente para montar los elementos que se muestran y apretar de acuerdo con el párrafo 4.7.
6. Suelte las cadenas de los anillos de soporte.

###### c. Cambio de los shockmounts del generador (Ver Figura 4-8)

1. Use los dos anillos de soporte para elevar y soportar el motor.
2. Desmonte los componentes del shockmount, elementos 5 a 11, figura Figura 4-8.
3. Eleve el generador lo suficiente para desmontar los shockmounts (elemento 8).
4. Haga una comprobación y cambie los shockmounts si es necesario.

5. Baje el motor lo suficiente para montar los componentes según se muestra y apriete. Consulte los pares de apriete en el párrafo 4.7.
6. Suelte las cadenas de los anillos de soporte.



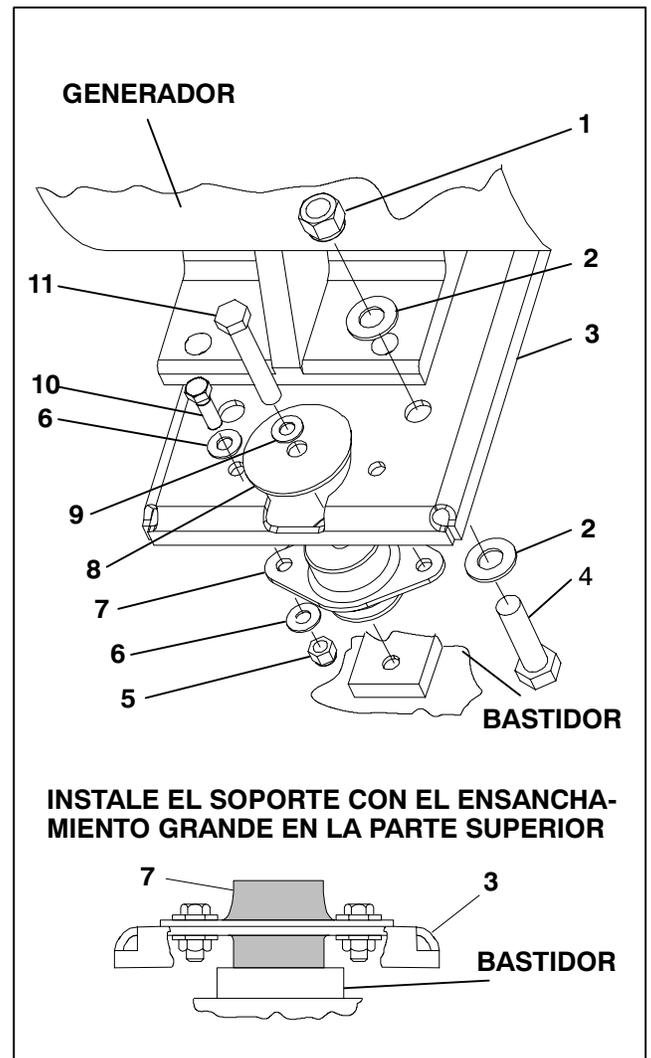
- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| 1. Tornillo | 3. Arandela plana                 |
| 2. Arandela | 4. Arandela de apoyo de seguridad |
|             | 5. Shockmount                     |

**Figura 4-7. Shockmounts del motor**

#### 4.7 REQUISITOS DE PAR UNIDRIVE

Pueden producirse daños importantes si no se utilizan los elementos y/o procedimientos adecuados y si no se siguen cuando se trabaja en el grupo unidrive. Se recomienda una verificación periódica de los componentes y aprietes para garantizar la integridad del unidrive.

En la Figura 4-9 se muestran los requisitos de par y de componentes para el grupo unidrive.

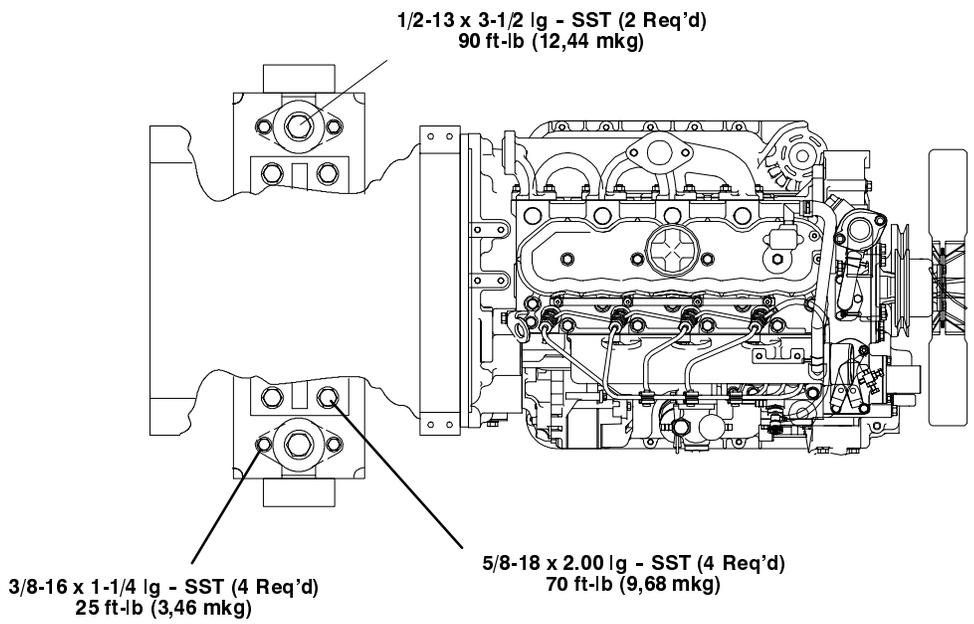


- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Tuerca de seguridad (5/8) | 6. Arandela plana (3/8) |
| 2. Arandela plana (5/8)      | 7. Shockmount           |
| 3. Base de montaje           | 8. Arandela de apoyo    |
| 4. Tornillo (5/8)            | 9. Arandela plana (1/2) |
| 5. Tuerca de seguridad (3/8) | 10. Tornillo (3/8)      |
|                              | 11. Tornillo (1/2)      |

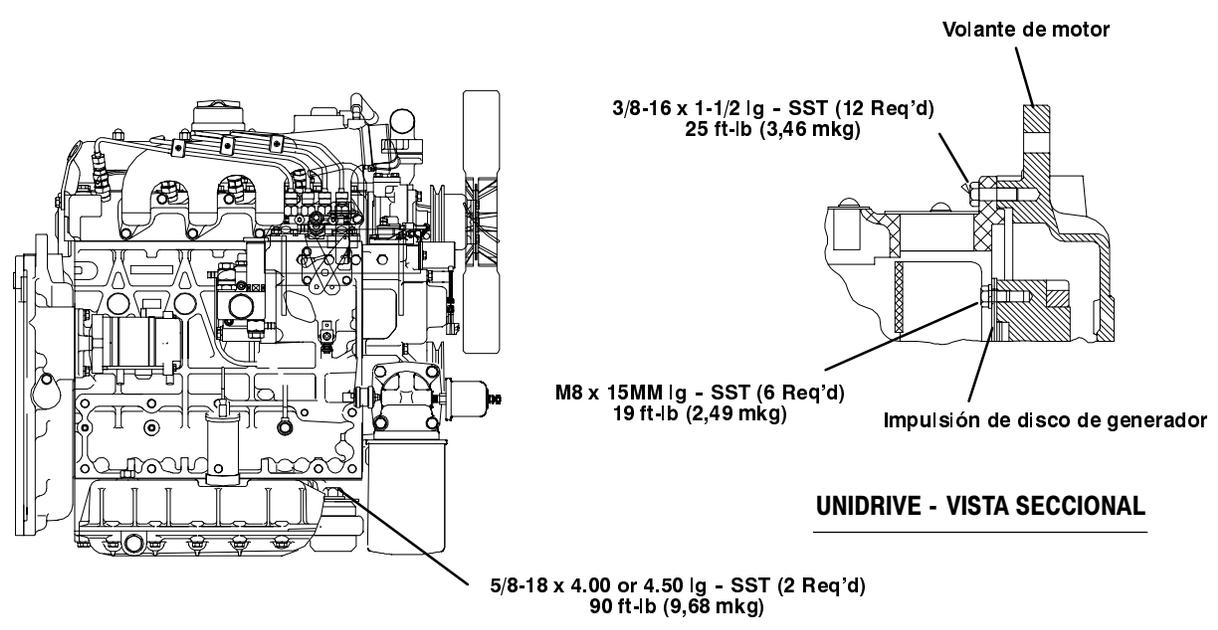
**Figura 4-8. Shockmounts del generador**

#### NOTAS

1. SST es una abreviatura de Corrosion Resistant Steel (acero resistente a la corrosión) de la Serie 300.
2. Utilice Loctite #242 o un producto equivalente en TODOS los materiales que se muestran en la Figura 4-9.



**SHOCKMOUNTS DE MOTOR Y GENERADOR - VISTA SUPERIOR**



**UNIDRIVE - VISTA SECCIONAL**

**SOPORTE DE MOTOR - VISTA LATERAL DERECHA**

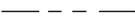
**Figura 4-9. Requisitos de par de Unidrive**

## **SECCIÓN 5**

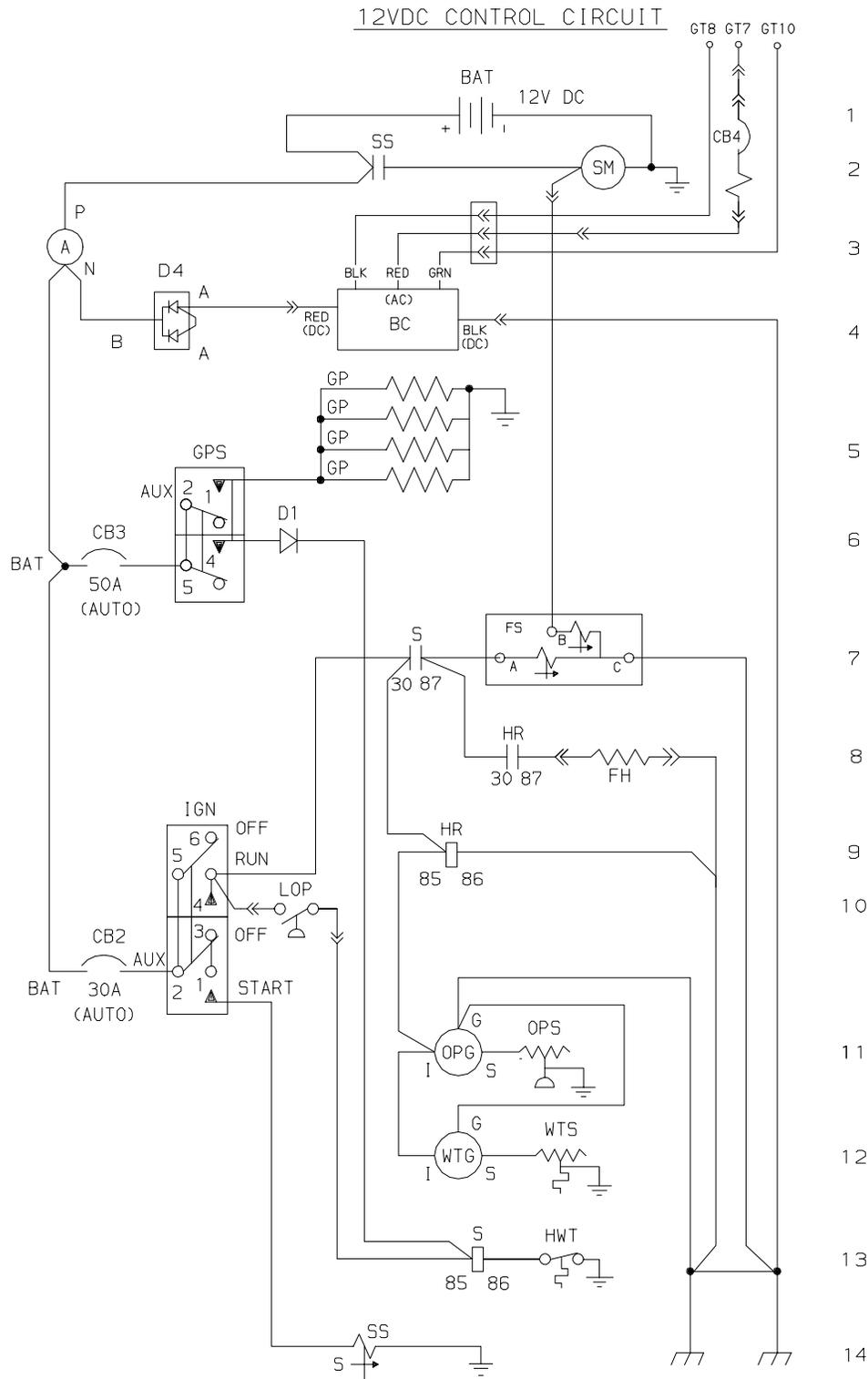
### **ESQUEMAS**

#### **5.1 INTRODUCCIÓN**

Esta sección contiene los esquemas de circuito de control de 12 voltios DC, el esquema del generador de corriente alterna de 460 voltios y el esquema del generador de corriente alterna de 230 voltios. Para identificar los esquemas aplicables a su modelo y número PID, consulte la Tabla 1-1.

LINE	SYMBOL	LEGEND
		OPTIONAL
		ENGINE GROUND
		CHASSIS GROUND
3	A	AMMETER
5,10	AUX	AUXILIARY CONTACTS
4	BC	BATTERY CHARGER
1	BAT	BATTERY
1,6,10	CB	CIRCUIT BREAKER
4,6	D	DIODE
8	FH	FUEL HEATER
7	FS	FUEL SOLENOID
7	FSA	FUEL SOLENOID - HOLD
7	FSB	FUEL SOLENOID - PULL
5	GP	GLOW PLUG
6	GPS	GLOW PLUG SWITCH
8,9	HR	HEATER RELAY (IF EQUIPPED)
13	HWT	HIGH WATER TEMPERATURE SWITCH
10	IGN	IGNITION SWITCH
10	LOP	LOW OIL PRESSURE SWITCH
11	OPG	OIL PRESSURE GAUGE
11	OPS	OIL PRESSURE SENDER
7,13	S	SAFETY RELAY
2	SM	STARTER MOTOR
2,14	SS	STARTER SOLENOID
12	WTG	WATER TEMPERATURE GAUGE
12	WTS	WATER TEMPERATURE SENDER

**Figura 5-1. Esquema**  
**- Leyenda -** (Se aplica a las Figuras 5-2. y 5-3.)



**NOTA**

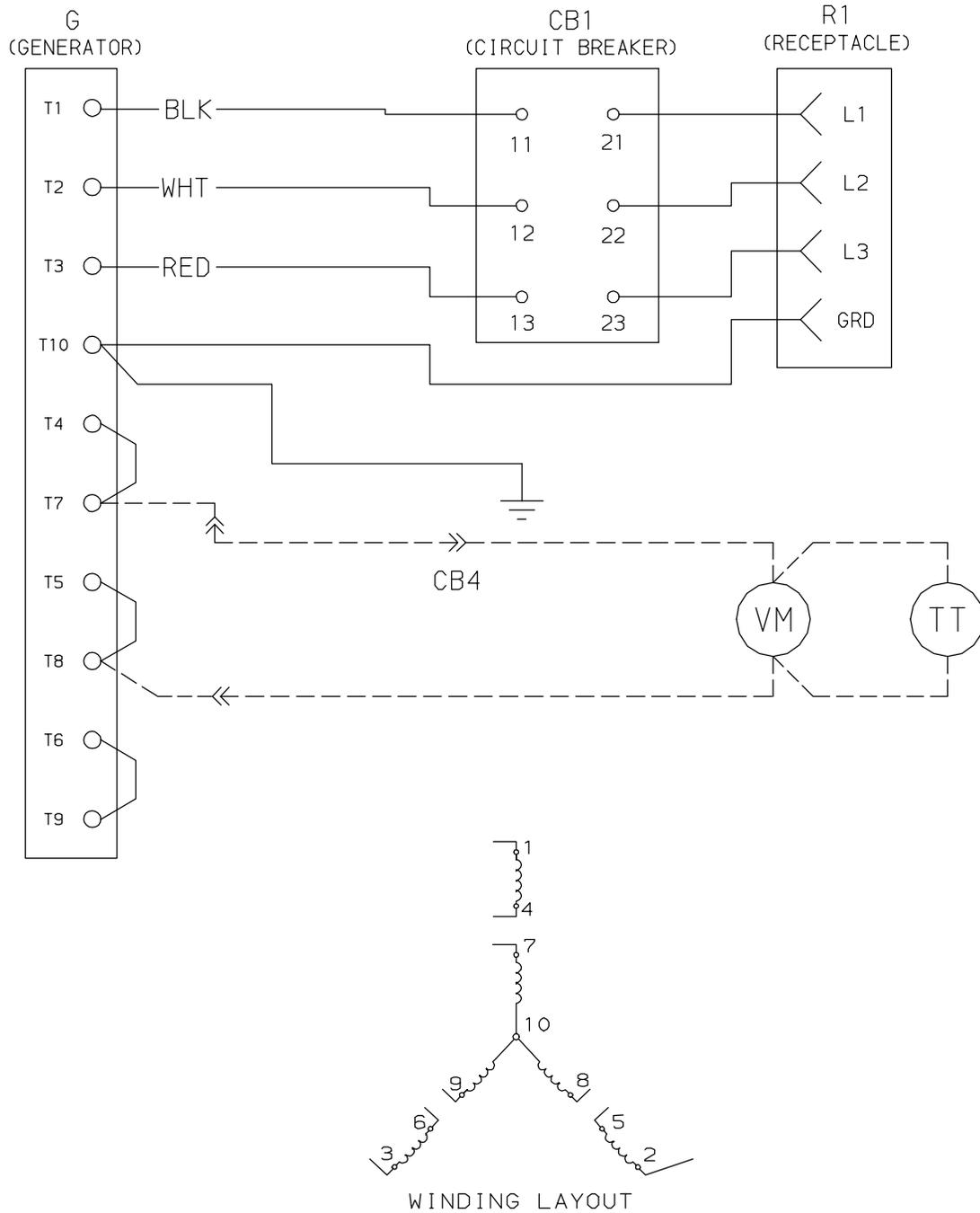
En 1997, los primeros equipos de producción se modificaron para cambiar el interruptor de baja presión de aceite del terminal TB4 de la conexión de alimentación de los contactos del solenoide del motor de arranque a la conexión que alimenta la bobina del solenoide del motor de arranque. Si se repara un equipo que no está conectado según se ha mencionado, debe realizarse la modificación indicada. Póngase en contacto con Ingeniería de Servicio de Carrier.

Según el plano 62-10023 Rev -

**Figura 5-2. Esquema**  
(Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)

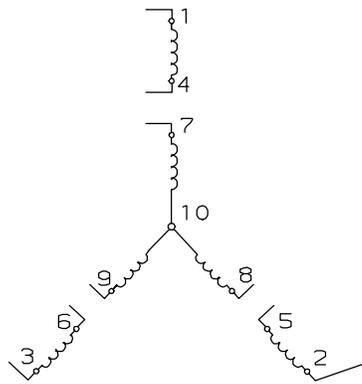
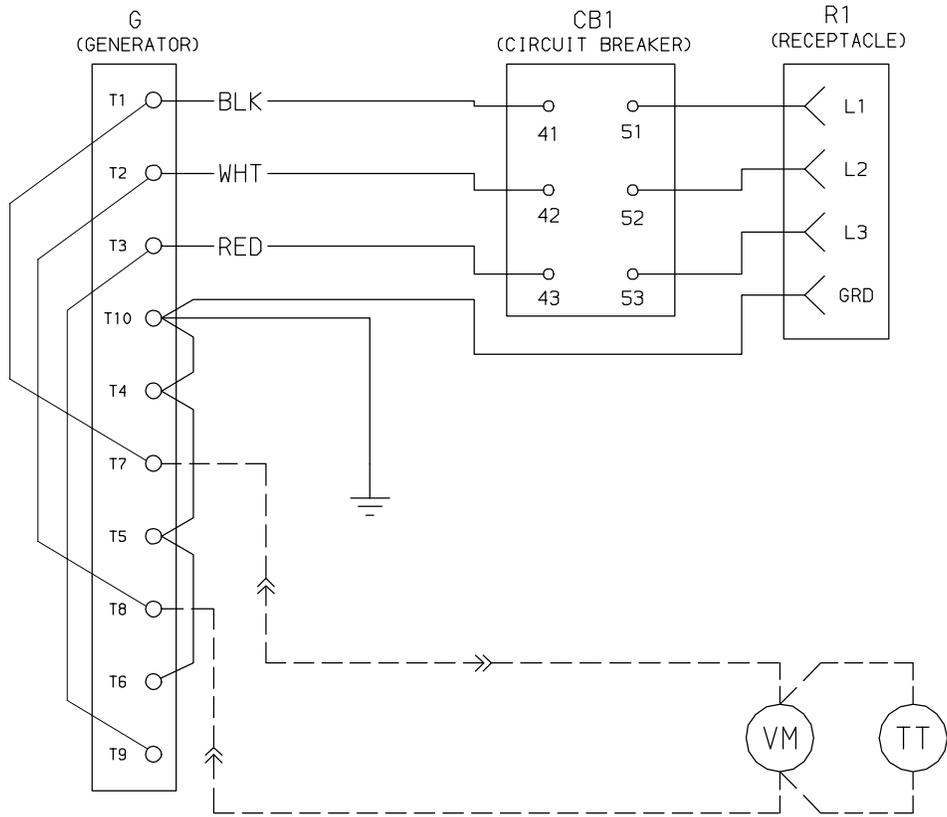


460V



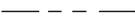
**Figure 5-4. Esquema**  
**Generador de corriente alterna de 460 Voltios** (Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)

230V



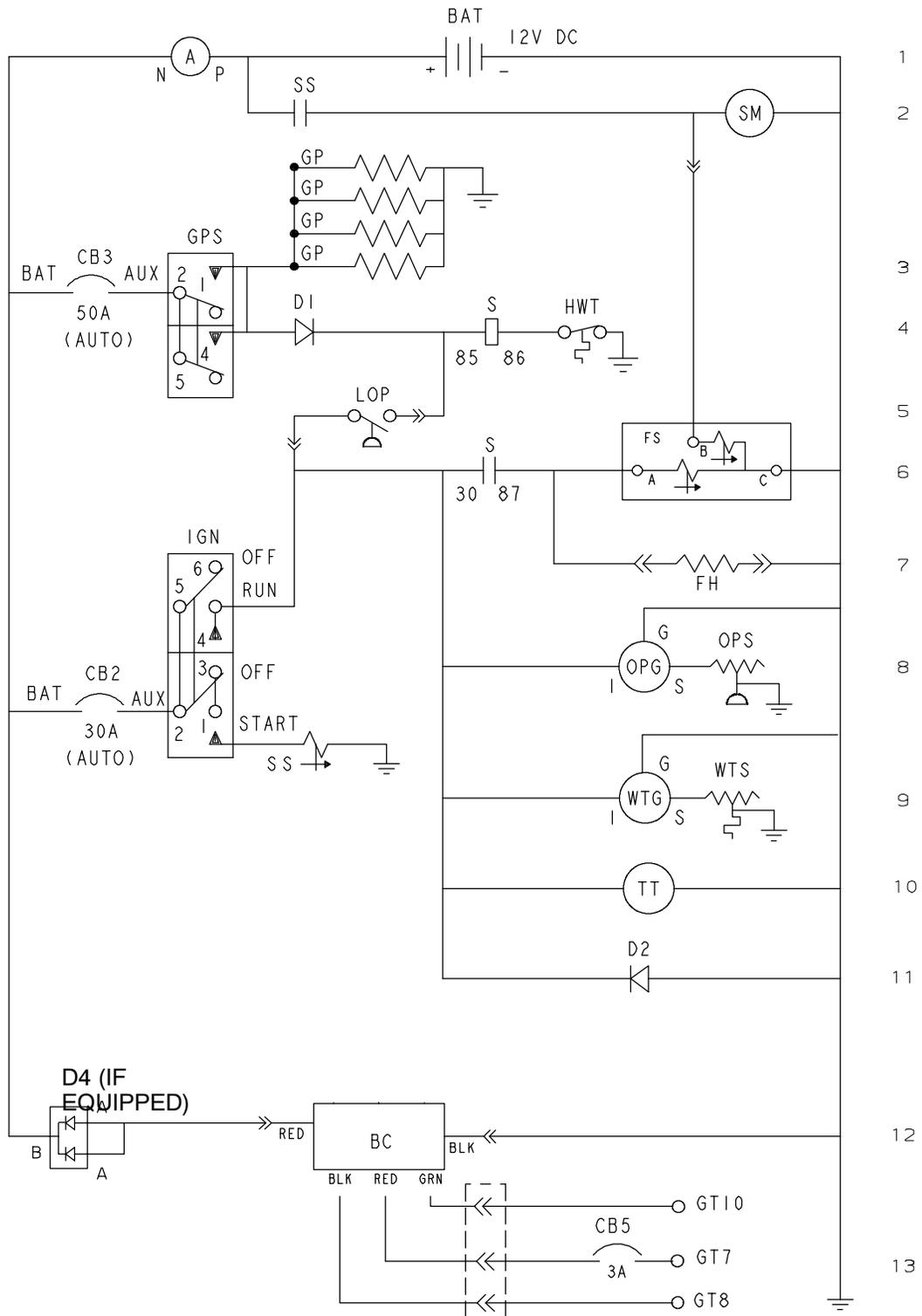
WINDING LAYOUT

**Figura 5-5. Esquema**  
**Generador de corriente alterna de 230 Voltios** (Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)

LINE	SYMBOL	LEGEND
		OPTIONAL
		ENGINE GROUND
		CHASSIS GROUND
1	A	AMMETER
3, 8	AUX	AUXILIARY CONTACTS
12	BC	BATTERY CHARGER
1	BAT	BATTERY
3, 8, 13	CB	CIRCUIT BREAKER
4, 11, 13	D	DIODE
7	FH	FUEL HEATER
6	FS	FUEL SOLENOID
6	FSA	FUEL SOLENOID - HOLD
6	FSB	FUEL SOLENOID - PULL
3	GP	GLOW PLUG
3	GPS	GLOW PLUG SWITCH
4	HWT	HIGH WATER TEMPERATURE SWITCH
8	IGN	IGNITION SWITCH
5	LOP	LOW OIL PRESSURE SWITCH
8	OPG	OIL PRESSURE GAUGE
8	OPS	OIL PRESSURE SENDER
4, 6	S	SAFETY RELAY
2	SM	STARTER MOTOR
2, 9	SS	STARTER SOLENOID
10	TT	TIME METER
9	WTG	WATER TEMPERATURE GAUGE
9	WTS	WATER TEMPERATURE SENDER

**Figura 5-6. Esquema**  
**- Leyenda -** (Se aplica a Figura 5-7.)

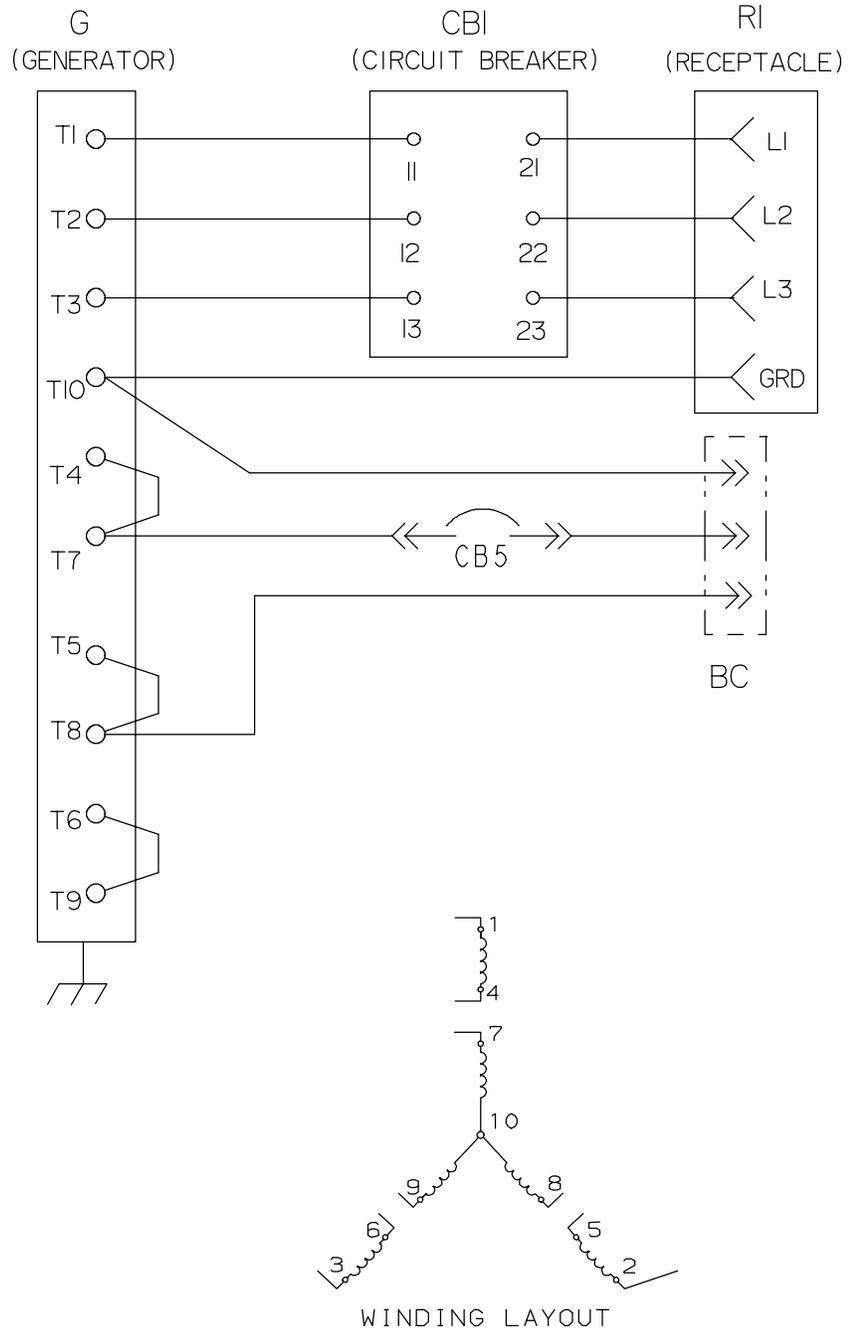
# 12VDC CONTROL CIRCUIT



Según planos 62-10347 Rev - y 62-10593 Rev A

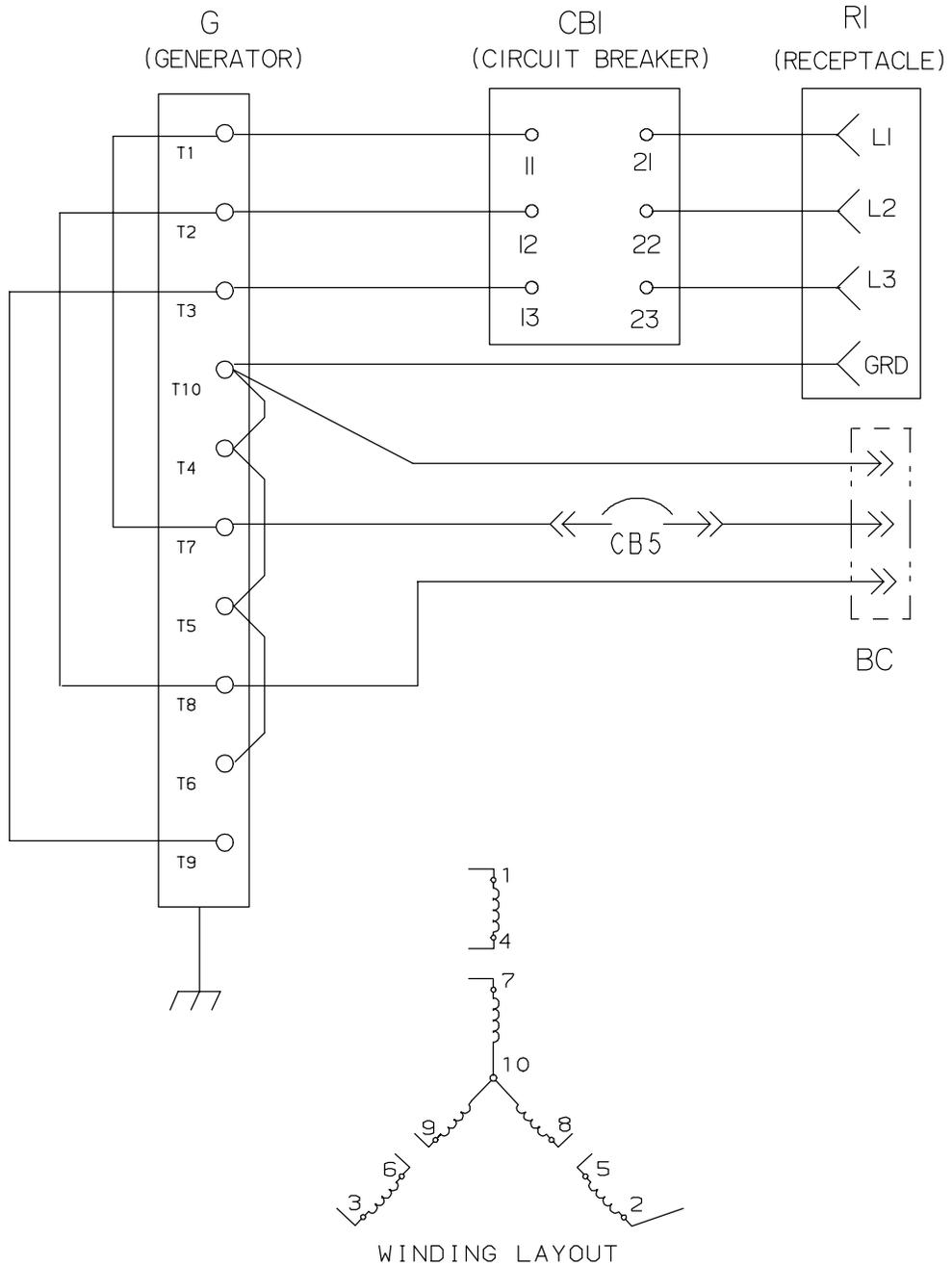
**Figura 5-7. Esquema**  
(Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)

460V



**Figure 5-8. Esquema**  
**Generador de corriente alterna de 460 Voltios** (Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)

230V



**Figura 5-9. Esquema**  
**Generador de corriente alterna de 230 Voltios** (Para su aplicabilidad, consulte la Tabla 1-1)