



Manual de mantenimiento

**Edición para contenedor
Serie SG 3500**

Versión A

Abril de 2022

TK 61914-4-MM-ES

TRANE
TECHNOLOGIES

Introducción

Este manual se publica únicamente con fines informativos. Thermo King® no ofrece ninguna garantía implícita o explícita con respecto a la información, las recomendaciones y las descripciones contenidas en el presente documento. La información incluida en este manual no debe entenderse como exhaustiva o válida para todas las eventualidades. Si necesita obtener más información, póngase en contacto con el Departamento de Servicio de Thermo King.

La garantía de Thermo King no será válida para ningún equipo que haya sido “instalado, mantenido, reparado o modificado de forma que, a juicio del fabricante, afecte a su integridad”.

El fabricante no tendrá ninguna responsabilidad para con ninguna persona o entidad por ningún daño personal o material ni por ningún otro daño directo, indirecto, especial o consecuente, cualquiera que sea, derivado de la utilización de este manual o de cualquier información, recomendación o descripción en él contenidas.

Únicamente personal cualificado a tal efecto deberá realizar los procedimientos descritos en el presente manual. En caso de que no se empleen correctamente estos procedimientos, podrían producirse daños en la unidad de Thermo King, así como lesiones personales y otro tipo de daños materiales.

Información general

La información de mantenimiento de este manual se refiere a los modelos de unidad:	
Número de sistema SGCO 3500	904281M
Número de sistema SGCO 3500	904282M
Número de sistema SGCO 3500, Wujiang	904636M
Número de sistema SGUM 3500, Wujiang	904637M
Para obtener más información, consulte los siguientes documentos:	
Manual de piezas de repuesto del modelo SGCO 3500	TK 61935
Manual de piezas de repuesto del modelo SGCO 3500	TK 61936
Manual de resolución de problemas del motor de Yanmar, TK486VEGS5	TK 61757
Catálogo de herramientas	TK 5955
La información contenida en este manual tiene como objetivo ayudar a los propietarios, a los operadores y al personal de mantenimiento para que logren una conservación y un mantenimiento adecuados de las unidades de Thermo King.	
Nomenclatura de los modelos	CO: Bastidor de unidades acoplables UM: Bastidor de unidades de montaje bajo chasis
Herramientas	
HERRAMIENTA: Diagnóstico de la ECU, YSAD (versión para concesionarios)	2041969
HERRAMIENTA: Diagnóstico de la ECU, YSAD (versión para el cliente)	2041970

Historial de versiones

Versión A (04/2022) Nuevo manual.

Encuesta de satisfacción del cliente

Haga que se escuche su opinión.

Sus comentarios y sugerencias nos ayudarán a mejorar nuestros manuales. Es posible acceder a la encuesta a través de cualquier dispositivo conectado a Internet con un navegador web.

Escanee el código de respuesta rápida (QR) o haga clic en [Technical Publications EMEA Feedback \(Comentarios sobre publicaciones técnicas de EMEA\)](#)



Ubicaciones de los números de serie

- **Motor:** La placa de identificación del motor está situada en la cubierta de las válvulas del motor.
- **Generador:** La placa de identificación del generador está fijada a su carcasa. El número de serie está situado en dicha placa de identificación.
- **Unidades SGUM:** La placa de identificación del número de serie de la unidad está fijada en el bastidor de la unidad, cerca del soporte de montaje o del soporte del filtro de aire.
- **Unidades SGCO:** La placa de identificación del número de serie de la unidad se encuentra en el lado del arcén del depósito, por la zona de los tornillos de montaje inferiores.
- **Controlador:** La placa de identificación del número de serie del controlador se encuentra en la parte posterior del controlador.

Índice de Contenido

Precauciones de seguridad	9
Peligro, advertencia, precaución y aviso	9
Precauciones generales	9
Riesgos eléctricos	10
Alto voltaje	10
Bajo voltaje	12
Instalación de la batería y distribución de los cables	12
Extracción de la batería	13
Precauciones para la descarga electrostática	13
Descarga electrostática y el controlador	13
Precauciones relacionadas con el mantenimiento del microprocesador/controlador	13
Soldaduras en equipos frigoríficos o contenedores	14
Riesgos del combustible a alta presión	14
Primeros auxilios	14
Características técnicas	16
Generador	16
Sistema de control eléctrico	16
Motor	17
Tensión de la correa	18
Peso de las unidades de la serie SG 3500	18
Programa de inspección de mantenimiento	19
Descripción de la unidad	21
Descripción general	21
EMI 3000	22
Controlador por microprocesador	23
Dispositivos de protección de la unidad	23
Opciones de voltaje	23
Fotos, ilustraciones y medidas	24
Vista frontal de la unidad SGCO 3500	24
Vista frontal de la unidad SGCO 3500 (cubiertas retiradas)	25
Mando de control de la unidad SGCO 3500 (externo)	26
Clavijas y abrazaderas de la unidad SGCO 3500 (opcional)	26
Sensor de combustible telemático de la unidad SGCO 3500	27
Adhesivo de identificación de activo del cliente de la unidad SGCO 3500	27
Indicador de combustible mecánico de la unidad SGCO 3500 (opcional)	28
Caja de control de la unidad SGCO, vista interna	29

Vista frontal de la unidad SGUM 3500	30
Vista frontal de la unidad SGUM 3500 (cubiertas retiradas)	31
Montaje mediante brazos de la unidad SGUM 3500	32
Sensor de combustible telemático de la unidad SGUM 3500	32
Mando de control de la unidad SGCO 3500 (externo)	33
Mando de control de la unidad SGUM, vista interna	34
Adhesivo de instalación de la unidad SGUM 3500	35
Características de los modelos de los grupos electrógenos	36
Controlador e instrucciones de funcionamiento	37
Descripción del controlador	37
Descripción general del controlador	37
Otras características del controlador	38
Desplazamiento por los menús del controlador	38
Teclas de acceso rápido	38
Teclas de dirección y confirmación	38
Instrucciones de funcionamiento	39
Revisión antes del viaje	39
Inspección visual	39
Interacción y pantalla del controlador	40
Interruptor de encendido/apagado de la unidad	40
Pantalla del controlador	40
Carga ultrarrápida del controlador	41
Menús de la pantalla del controlador	43
Estado	43
Motor	43
Generador	43
Alarmas	44
Menú DTC activos de la ECU	44
Registro de eventos	44
Menú Puerto serie	44
Menú Datos del grupo electrógeno y detalles de configuración	44
Instrumentación del PLC	44
Acerca de	44
Puesta en marcha y tiempo de funcionamiento inicial del grupo electrógeno	46
Secuencia de arranque de la unidad	46
Temporizador de cuenta atrás	46
Alarma sonora	46
Secuencia de arranque del motor	46
Secuencia de re arranque del motor	46
Después del arranque	47
Precalentamiento y poscalentamiento	47
Funcionamiento del motor y control de la velocidad	48
Calado del motor	48
Supervisión de las alarmas de la unidad	48
Mantenimiento y pruebas de revisión antes del viaje del grupo electrógeno	48



Pruebas de revisión antes del viaje	48
Control manual de la velocidad.....	49
Modo de servicio.....	49
Registro de eventos	49
Lista de alarmas	49
Alarmas de advertencia.....	49
Alarmas de apagado	51
Códigos de alarma	51
Mantenimiento del sistema eléctrico	54
Batería	54
Características técnicas del cargador de batería de grupo electrógeno.....	54
Descripciones de las E/S	54
Entrada de CA.	54
Corriente de carga de la batería	54
Voltaje de carga de la batería	54
Cargador de la batería	55
Carga de la batería	55
Controlador por microprocesador.....	56
Fusibles.....	56
Cableado de la unidad.....	57
Distribución del cableado.....	57
Sensores del aceite del motor.....	57
Presostato de baja presión del aceite del motor	57
Sensor del nivel de aceite del motor	58
Mantenimiento del motor.....	59
EMI 3000	59
Sistema de lubricación del motor	59
Cambio del aceite del motor	59
Cambio del filtro de aceite	60
Baja presión del aceite.....	60
Sistema de refrigeración del motor.....	62
Líquido refrigerante de mayor duración (ELC)	62
Procedimiento de mantenimiento del anticongelante	63
Revisión del anticongelante	63
Sustitución del anticongelante	63
Purga de aire del sistema de refrigeración.....	64
Termostato del motor	64
Interruptor del nivel de líquido refrigerante.....	64
Comprobación del interruptor del nivel de líquido refrigerante.....	64
Comprobación del flotador	65
Sustitución del interruptor del nivel de líquido refrigerante.....	65
Sistema de combustible del motor	66
Funcionamiento.....	66

Distribución de los tubos de combustible.....	66
Conexiones del sistema de combustible.....	66
Mantenimiento	66
Sustitución de los tubos de retorno de combustible	67
Purga del sistema de combustible	68
Serie SG 3500	68
Drenaje de agua del depósito de combustible	68
Filtro de combustible/separador de agua	68
Mantenimiento del filtro del combustible y separador de agua	69
Identificación de los iconos del filtro	70
Control de la bomba de inyección y de la velocidad del motor	70
Extracción de la bomba de inyección.....	71
Reinstalación de la bomba de inyección.....	72
Procedimiento de descarga para la sustitución de la bomba de inyección.....	74
Ajuste de la holgura de las válvulas del motor.....	90
Respiradero del cárter.....	92
Filtro de aire EMI 3000.....	93
Correas	94
Correa de la bomba de agua	94
Mantenimiento de radiadores y ventiladores	96
Radiador	96
Ventilador de refrigeración del radiador.....	96
Ajuste del ventilador y la cubierta	97
Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar	98
Códigos de problemas de diagnóstico (DTC) de Yanmar y códigos de alarma de Thermo King relacionados	98
Borrado de los códigos DTC de Yanmar y los códigos de alarma de Thermo King relacionados.....	98
Conexión y uso de la herramienta de diagnóstico del motor de Yanmar	98
Descarga del software para carga ultrarrápida con el fin de sustituir la ECU.....	102
Carga de información en la base de datos de Yanmar	106
Actualización del software de la ECU desde la base de datos principal de Yanmar.....	107
Recuperación y errores durante los procedimientos de carga ultrarrápida de la ECU.....	112
Error al programar la ECU o actualizar el software de la ECU durante la carga ultrarrápida	112
Interrupción de la comunicación durante el proceso de carga ultrarrápida	115
Anomalía durante el proceso de carga ultrarrápida.....	115
Acceso al manual de resolución de problemas de YSAD y descarga del manual.....	116
Funcionamiento y diagnóstico del alternador	120
Megóhmetro	120
Procedimientos de mantenimiento	120
Inspección general	120
Aislamiento.....	120
Devanados estáticos y bobinas de campo	120



Carcasa del generador	120
Rodamiento del generador	120
Ventilador del propulsor	121
Acoplamiento	121
Descripción general	123
Función del alternador	124
Excitación de arranque	124
Excitación y el control del funcionamiento	124
Sobrecarga	124
Apagado por sobrecarga	124
Diagnóstico del alternador	125
Comprobaciones preliminares	125
Instrumentos de prueba	125
Localización y solución de problemas del alternador	125
Prueba 1: Determine si el problema se encuentra en el DSR o en el alternador	126
Prueba 2: Prueba del campo inductor del alternador	126
Prueba 3: Prueba del estator del alternador	126
Prueba 4: Prueba del excitador y los diodos	128
Sustitución del alternador	131
Extracción del alternador	131
Instalación del alternador	132
Mantenimiento de la estructura/de los accesorios	134
Inspección de la unidad	134
Tornillos de montaje	134
Instalación de una unidad SGCO acoplable con abrazadera de esquina	135
Instalación de una unidad SGCO acoplable de esquina con clavijas en la parte superior	138
Información sobre el sistema telemático	139
Descripción general del sistema telemático	139
Ubicaciones de los componentes del sistema telemático	140
Identificación del ciclo del módulo telemático (parpadeo de LED)	140
Información de diagnóstico del sistema telemático	143
Sensor del nivel de combustible del sistema telemático (opcional)	146
Antena del sistema telemático	149
Emparejamiento del módulo telemático con la unidad SG	151
Instalación del dispositivo telemático en el SGUM-3500	159
Diagnóstico mecánico	161
Índice de diagramas	163

Precauciones de seguridad

Peligro, advertencia, precaución y aviso

Thermo King® recomienda que todas las tareas de reparación y mantenimiento se lleven a cabo en un concesionario de Thermo King, así como tener conocimiento de varias prácticas de seguridad generales.

A lo largo de este manual se incluyen advertencias de seguridad según sea necesario. Su seguridad personal y el correcto funcionamiento de esta unidad dependen de la estricta observancia de estas precauciones. Los cuatro tipos de advertencias de seguridad se definen del siguiente modo:

⚠ PELIGRO

Riesgo!

Indica una situación de peligro inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones leves o moderadas y unas prácticas poco seguras.

AVISO

Riesgo!

Indica una situación que podría derivar en accidentes que producirían daños en los equipos o en la propiedad.

Precauciones generales

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!

Utilice siempre gafas protectoras o de seguridad y equipo de protección personal adecuado cuando trabaje en una unidad. El aceite, el líquido refrigerante y el ácido de la batería pueden dañar sus ojos de forma irreversible. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

No taladre nunca orificios en la unidad a menos que así lo indique Thermo King. Los orificios perforados en los cables de alto voltaje podrían provocar un incendio eléctrico, graves lesiones personales o, incluso, la muerte.



⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Cuando utilice escaleras para instalar los sistemas de refrigeración o realizar su mantenimiento, lea y siga siempre las instrucciones de las etiquetas de seguridad y las advertencias del fabricante de la escalera. El método recomendado para realizar las instalaciones y el mantenimiento es una plataforma de trabajo o andamios.

AVISO

Daños en el equipo!

Todos los tornillos de montaje deben ser de la longitud adecuada para sus aplicaciones y apretarse de acuerdo con las especificaciones. Unas longitudes de los tornillos incorrectas y unas especificaciones de atornillado inadecuadas pueden dañar el equipo.

Riesgos eléctricos

Precauciones referentes al sistema eléctrico

- Al realizar labores de mantenimiento en una unidad de grupo electrógeno, siempre existe la posibilidad de una descarga eléctrica, que podría provocar lesiones graves e incluso la muerte. Debe prestarse especial atención cuando se trabaje con un equipo frigorífico que esté conectado a una fuente de energía.
- Extreme las precauciones incluso si la unidad no se encuentra en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control, dentro de la caja de conexiones de alto voltaje, en los motores y dentro del cableado.
- Como norma general, desconecte la batería de la unidad, así como todos los cables de alimentación, antes de reparar o sustituir cualquier componente de un grupo electrógeno.
- Aunque el controlador esté apagado, una de las fases sigue teniendo corriente y representa un peligro potencial de electrocución.

Alto voltaje

⚠ PELIGRO

Voltaje peligroso!

Cuando el motor está en funcionamiento, se produce un alto voltaje. Desconecte los cables de la batería para asegurarse de que no se pueda poner en marcha la unidad.

⚠ PELIGRO

Voltaje peligroso!

En algunos circuitos eléctricos existen cantidades de voltaje que pueden ser letales. Extreme las precauciones cuando trabaje en una unidad en funcionamiento. Si existe el riesgo de que se produzca un contacto con un elemento eléctrico bajo tensión, un arco eléctrico o una descarga eléctrica, los técnicos DEBEN utilizar el EPI adecuado en función de las normas OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, autonómicos o nacionales para protegerse frente a dichos supuestos ANTES de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la unidad. NUNCA ENCIENDA, APAGUE, DESCONECTE O PRUEBE EL VOLTAJE DE LA UNIDAD SIN EL EPI DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y LA ROPA DE SEGURIDAD ADECUADOS. TANTO LOS MEDIDORES ELÉCTRICOS COMO EL EQUIPO EMPLEADO DEBEN ESTAR HOMOLOGADOS ADECUADAMENTE PARA EL VOLTAJE ESPERADO.

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

Trate todos los cables y las conexiones como si fueran de alto voltaje a no ser que un voltímetro o un diagrama de cableado le indiquen lo contrario. Utilice únicamente herramientas con mangos aislados. Nunca sostenga herramientas metálicas sin aislamiento cerca de conductores expuestos que estén recibiendo corriente. Si existe el riesgo de contacto eléctrico energizado, arco voltaico o destellos, los técnicos DEBEN ponerse todo el equipo de protección personal de acuerdo con la OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para la protección contra arcos eléctricos ANTES de proceder al mantenimiento de la unidad. **NUNCA REALICE NINGUNA CONMUTACIÓN, DESCONEXIÓN O PRUEBA DE VOLTAJE SIN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELÉCTRICO ADECUADO Y ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE ARCOS. LOS MEDIDORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE CLASIFICACIÓN ADECUADA PARA EL VOLTAJE PREVISTO.**

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

No trabaje nunca en solitario en circuitos de alto voltaje de la unidad. Debería haber cerca otra persona que, en caso de accidente, pueda apagar la unidad y asistir a la persona afectada. Si existe el riesgo de que se produzca un contacto con un elemento eléctrico bajo tensión, un arco eléctrico o una descarga eléctrica, los técnicos DEBEN utilizar el EPI adecuado en función de las normas OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, autonómicos o nacionales para protegerse frente a dichos supuestos ANTES de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la unidad. **NUNCA ENCIENDA, APAGUE, DESCONECTE O PRUEBE EL VOLTAJE DE LA UNIDAD SIN EL EPI DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y LA ROPA DE SEGURIDAD ADECUADOS. TANTO LOS MEDIDORES ELÉCTRICOS COMO EL EQUIPO EMPLEADO DEBEN ESTAR HOMOLOGADOS ADECUADAMENTE PARA EL VOLTAJE ESPERADO.**

⚠ ADVERTENCIA**Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!**

En el caso de un accidente eléctrico, todo el equipo de protección personal requerido debe estar cerca del área de trabajo de acuerdo con OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para un riesgo de Categoría 2.

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

El interruptor de encendido/apagado de la unidad debe estar apagado antes de conectar o desconectar el enchufe del equipo eléctrico. No desconecte nunca el enchufe de alimentación cuando quiera parar la unidad.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

El enchufe de alimentación de la unidad debe estar limpio y seco antes de conectarlo a la fuente de suministro eléctrico.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

No realice movimientos rápidos mientras trabaje en circuitos de alto voltaje de la unidad. Si se cae una herramienta, no intente cogerla al vuelo, ya que podría tocar accidentalmente una fuente de alto voltaje.



Bajo voltaje

⚠ ADVERTENCIA

Componentes eléctricos con corriente!

Los circuitos de control son de bajo voltaje (24 Vca o 12 Vcc). Este potencial de voltaje no se considera peligroso, aunque la gran cantidad de corriente disponible (por encima de 30 A) puede provocar graves quemaduras en caso de producirse un cortocircuito en la toma de tierra. No lleve puestas joyas, reloj ni anillos. Estos objetos pueden provocar un cortocircuito en los circuitos eléctricos y causar graves quemaduras a la persona que los lleve puestos.

Instalación de la batería y distribución de los cables

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

Una batería instalada incorrectamente podría producir un incendio, una explosión o una lesión. Debe instalarse una batería aprobada por Thermo King y fijarse correctamente a su bandeja.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

Unos cables de la batería instalados incorrectamente podrían producir un incendio, una explosión o lesiones. Todos los cables de la batería se deben instalar, distribuir y asegurar de forma correcta para evitar que se produzcan frotamientos, desgaste o contacto con componentes calientes, afilados o en movimiento.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de incendio!

No conecte los tubos de combustible a los cables de la batería ni al cableado eléctrico. De hacerlo, podría producirse un incendio que podría ocasionar la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

Cubra siempre los terminales de la batería para evitar que entren en contacto con componentes metálicos durante la instalación de la batería. Si los terminales de la batería entran en contacto con el metal, podrían hacer que la batería explotase.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimientos de mantenimiento peligrosos!

Sitúe todos los controles eléctricos de la unidad en la posición de APAGADO antes de conectar los cables de la batería a esta para evitar que la unidad se ponga en marcha de forma inesperada y cause lesiones personales.

AVISO

Daños en el equipo!

No conecte equipos ni accesorios de otro fabricante a la unidad a menos que lo haya aprobado Thermo King, ya que se podrían producir graves daños en el equipo y la garantía quedaría invalidada.

Extracción de la batería

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

Al retirar los cables de la batería, desconecte SIEMPRE primero el terminal negativo de la batería. Luego retire el terminal positivo. Cuando vuelva a conectar los terminales de la batería, conecte en primer lugar el terminal positivo (+) y, por último, el terminal negativo (-).

Este orden es importante porque el bastidor está conectado a tierra al terminal negativo de la batería. Si el terminal negativo se encuentra conectado, existe un circuito completo desde el terminal positivo de la batería a la estructura. Los objetos de metal en contacto simultáneo con el extremo positivo y la estructura provocarán chispas y la formación de arcos. Si la batería emite suficientes gases de hidrógeno, se puede producir una explosión, causando daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Precauciones para la descarga electrostática

Deben tomarse precauciones con el fin de evitar una descarga electrostática al realizar labores de mantenimiento en el controlador por microprocesador y componentes relacionados. Es posible que se produzcan graves daños en los componentes electrónicos de la unidad si no se adoptan estas medidas de precaución. El principal riesgo potencial resulta de no llevar un equipo protector adecuado contra la descarga electrostática cuando se manipule o se realice el mantenimiento del controlador. La segunda causa se debe a la soldadura eléctrica en el chasis de la unidad o del contenedor sin tomar las precauciones necesarias.

Descarga electrostática y el controlador

Debe evitar las descargas electrostáticas cuando se realiza el mantenimiento del controlador. Los componentes de estado sólido del circuito integrado pueden dañarse seriamente o destruirse como resultado de una pequeña chispa de un dedo a un objeto metálico. Debe seguir estrictamente los siguientes procedimientos cuando se realizan labores de mantenimiento en estas unidades. De este modo evitará daños o destrozos en el controlador.

- Desconecte todos los cables de la unidad.
- No utilice prendas que puedan generar electricidad estática (lana, nailon, poliéster, etc.).
- Lleve puesta una correa de muñeca de descarga estática (consulte el catálogo de herramientas) con el extremo del cable conectado al terminal de tierra del controlador. Estas correas pueden adquirirse en casi todos los establecimientos distribuidores de equipamiento electrónico. *No* lleve puestas estas correas cuando la unidad reciba alimentación.
- No toque los componentes electrónicos de las placas del circuito de la unidad cuando se estén realizando labores de mantenimiento.
- No retire las placas de circuito impreso del embalaje que las protege de la corriente electrostática hasta que vaya a instalarlas.
- Devuelva un controlador defectuoso para que lo reparen dentro del mismo embalaje protector donde se encontraba el componente de repuesto.
- Compruebe si existen posibles errores en el cableado tras realizar el mantenimiento de la unidad. Complete esta tarea antes de restablecer la energía.

Precauciones relacionadas con el mantenimiento del microprocesador/controlador

Tome las precauciones necesarias con el fin de evitar una descarga electrostática al realizar labores de mantenimiento en el microprocesador y en los componentes relacionados. Incluso pequeñas cantidades de corriente pueden provocar daños o destruir los componentes electrónicos.

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento de un sistema de control por controlador o microprocesador para evitar que los componentes electrónicos sufran daños. Consulte el manual de diagnóstico de la unidad, el controlador o el microprocesador que corresponda para obtener más información.

- Si la unidad cuenta con un interruptor de encendido/apagado de servicio o del microprocesador, apáguelo antes de conectar o desconectar la batería.
- Desconecte la alimentación de la unidad.



Precauciones de seguridad

- No utilice prendas que puedan generar electricidad estática (lana, nailon, poliéster, etc.).
- Lleve puesta una correa de muñeca (con código de referencia 204-622 o equivalente) con el extremo del cable conectado al terminal de tierra del microprocesador o de la unidad (si está instalado). Estas correas pueden adquirirse en casi todos los establecimientos distribuidores de equipamiento electrónico. NO lleve puestas estas correas cuando la unidad reciba alimentación.
- Evite un contacto innecesario con los componentes electrónicos.
- Almacene y envíe los componentes electrónicos en bolsas antiestáticas y embalajes protectores.
- Deje los componentes electrónicos en su embalaje antiestático hasta que esté listo para utilizarlos.
- Tras realizar el mantenimiento de cualquier componente electrónico, compruebe si existen posibles errores en el cableado antes de restablecer la alimentación de la unidad.
- No utilice nunca una batería y una bombilla para probar los circuitos en equipos basados en controlador o en microprocesador.

Soldaduras en equipos frigoríficos o contenedores

La soldadura eléctrica puede provocar serios daños a los circuitos electrónicos cuando se realiza en cualquier parte del equipo frigorífico, el grupo electrógeno, el contenedor o el bastidor del contenedor con el equipo frigorífico acoplado. Es necesario asegurarse de que las corrientes de soldadura no pueden fluir a través de los circuitos electrónicos de la unidad. Los procedimientos siguientes DEBEN seguirse estrictamente cuando se realicen labores de mantenimiento en una unidad para evitar daños o incluso la destrucción del microprocesador.

1. Desconecte las conexiones de la batería (si la hay) y realice el proceso de bloqueo y señalización de la unidad de acuerdo con la normativa local.
2. Desconecte toda la alimentación que vaya al equipo frigorífico o el grupo electrógeno o que salga de estos.
3. Desconecte todo el cableado de desconexión rápida de la parte posterior del controlador.
4. Desconecte todo el cableado del módem de supervisión remota (RMM) si lo hay.
5. Apague todos los disyuntores eléctricos de la caja de control.
6. Cuando haya completado los pasos del 1 al 5, suelde la unidad o el contenedor siguiendo los procedimientos de soldadura habituales. Mantenga el electrodo de retorno de la toma de tierra tan cerca como sea posible del área que va a soldarse. Esto reducirá las probabilidades de que cualquier corriente de soldadura de dispersión pase por los circuitos eléctricos o electrónicos.
7. Cuando termine de soldar, vuelva a colocar los cables de alimentación, el cableado y los disyuntores de la unidad en su posición habitual.

Riesgos del combustible a alta presión

⚠ ADVERTENCIA

Presiones peligrosas!

Una vez que el motor se haya detenido, espere entre 10 y 15 minutos antes de abrir el lateral de alta presión del sistema de combustible.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

No utilice los dedos para comprobar si existen fugas en las juntas de alta presión. Emplee un trozo de papel o de cartón.

Primeros auxilios

LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente.
- **Piel:** Retire la ropa contaminada. Lave con agua y jabón abundantes. Solicite atención médica en caso de que la irritación persista.

- **Ingestión:** No provoque el vómito. Póngase en contacto de inmediato con un centro de información toxicológica local o con un médico.

ÁCIDO DE LA BATERÍA

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente. Lave la piel con agua y jabón.

DESCARGA ELÉCTRICA

Si una persona recibe una descarga eléctrica, deben tomarse medidas DE INMEDIATO. Obtenga atención médica rápidamente si es posible.

Es necesario detener rápidamente el origen de la descarga, bien cortando la alimentación o bien retirando a la víctima. Si no se puede cortar la alimentación, debe cortarse el cable con una herramienta no conductora, como un hacha con mango de madera o un cortacables con un aislamiento grueso. Las personas que estén realizando el rescate deben llevar guantes aislados y gafas de seguridad, así como evitar mirar a los cables que cortan, ya que el destello resultante puede producir quemaduras y ceguera.

Si debe retirar a la víctima de un circuito con corriente eléctrica, hágalo con un material no conductor. Utilice madera, una cuerda, un cinturón o un abrigo para tirar de la víctima o empujarla con el fin de alejarla de la corriente. **NO TOQUE** a la víctima. Recibirá una descarga por la corriente que fluye por el cuerpo de la víctima. Tras separarla de la fuente de alimentación, compruebe inmediatamente si hay señales de pulso y de respiración. Si no se detecta pulso, inicie de inmediato un procedimiento de reanimación cardiopulmonar. Si hay pulso, puede restablecerse la respiración mediante respiración boca a boca. Solicite asistencia médica de urgencia.

ASFIXIA

Lleve a la víctima a un lugar con aire fresco y realícele ejercicios de reanimación cardiopulmonar o la respiración boca a boca para restablecer la respiración si es necesario. Permanezca junto a la persona herida hasta que llegue el personal de urgencias.

Características técnicas

Generador

Tipo	460/230 Vca, 3 fases y 60/50 Hz
Potencia de salida	15 kW
Kilovoltios-amperios	18,75 kVA
R.p.m.	1.800 r.p.m.

Sistema de control eléctrico

Controles	Controlador SG-3500
Voltaje	12,5 Vcc (nominal)
Batería	12 V, grupo 31, 925/950 CCA a -18°C (0°F)
Fusible SI1 (situado en la placa de control)	10 A: Del borne de la batería al relé principal
Fusible FS2 (situado en la caja de control)	40 A: Del borne de la batería por el interruptor de encendido/apagado al borne del interruptor
Fusible FS3 (situado en la caja de control)	60 A: Fusible del motor de arranque
Fusible FS4 (situado en la caja de control)	80 A: Fusible del calentador de aire
Fusible FS5 (situado en la caja de control)	2 A: Del borne de la batería al dispositivo telemático
Fusible FS6 (situado en la caja de control)	2 A: Del borne del interruptor al dispositivo telemático
Componentes eléctricos	
NOTA: Desconecte los componentes del circuito de la unidad para comprobar la resistencia.	
Consumo de corriente (amperios) a 12,5 Vcc	Resistencia en frío (ohmios)
Motor de arranque	350-475*
*Comprobación de arranque del motor. La prueba en banco es de 140 A aproximadamente.	

Motor

SG 3500

Modelo	Thermo King TK486VGE1 (cumple con la norma Tier IV de la EPA y con el Reglamento UE 2016/1628 UE, también conocido como MMNC, fase V)
Tipo de combustible	El combustible diésel debe cumplir la norma EN590.
Capacidad de aceite	Llenado en seco: 13,2 litros (14 cuartos de galón) Llenado en húmedo: 12 litros (12,7 cuartos de galón)
Tipo de aceite	API con índice CK4 o superior Use aceites de distintas densidades adecuados para la temperatura ambiente (se suministra con aceite 10W30).
Viscosidad del aceite	De -30°C a +0°C: SAE 5 W-30 De -25°C a +30°C: SAE 10 W-30 De -25°C a +40°C: SAE 10 W-40 De -15°C a +40°C (o de -10°C a +50°C): SAE 15 W-40
R.p.m. nominales del motor	SG-3500 Alta velocidad: 1.800 r.p.m. Baja velocidad: 1.500 r.p.m.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center;">AVISO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Daños en el equipo! NO ponga en funcionamiento el motor en NINGUNA unidad a más de 100 r.p.m. por encima de la velocidad máxima indicada para evitar daños al rectificador activo.</p> </div>	
Presión del aceite del motor	De 2,1 a 5,5 bar (de 30 a 80 PSI)
Holgura de la válvula de admisión	De 0,15 a 0,25 mm
Holgura de la válvula de escape	De 0,15 a 0,25 mm
Temperatura de ajuste de la válvula	21°C
Distribución de la bomba de inyección	12° ±1° por encima del punto muerto superior (temporizado en el cilindro n.º 1, lateral del volante)
Presostato de baja presión del aceite (normalmente cerrado)	De 0,55 a 0,83 bar (de 8 a 12 PSI)
Interruptor de alta temperatura del líquido refrigerante	Sensor: De 101,7 a 107,2°C o más (apagado)
Termostato del líquido refrigerante del motor	71°C
Tipo de líquido refrigerante del motor	<p>ELC ("Extended Life Coolant", líquido refrigerante de mayor duración), que es de color ROJO. Llenado de fábrica con refrigerante de mayor duración (ELC) Chevron Delo® XLC, concentración de glicol/agua al 50%. Protección anticongelación de -37°C/-34°F Líquidos refrigerantes compatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chevron Delo® XLC • Havoline Delo® XLC (Europa) • Caltex Delo® XLC (Asia) <p>O BIEN Cumple los requisitos de rendimiento de las normas ASTM D6210 y ASTM D3306. Líquido refrigerante de mayor duración OAT, sin nitritos</p>
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center;">AVISO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>System Contamination! Only OAT extended life coolants (Chevron Delo® XLC or equivalent) should be added to Thermo King systems. Conventional coolants should not be used (Typically identified by green or blue-green color). If a conventional coolant is combined with the Thermo King factory fill up to 25% by volume, the coolant must be changed at the next service opportunity. Above 25%, the coolant must be changed immediately. Conventional coolants dilute/interact with the additive packages of extended life coolant which significantly reduces the service life of the coolant.</p> </div>	



Características técnicas

Capacidad del sistema de líquido refrigerante	6,7 litros (7,08 cuartos de galón)
Presión del tapón del radiador	0,83 bar (12 psi) (88 kPa)

Tensión de la correa

Notas:

1. Todos los valores de tensión de la correa indicados son a temperatura ambiente.
2. La tensión de la correa debe medirse en el tramo más largo.

	Se recomienda utilizar un medidor de frecuencia para medir la frecuencia (Hz).	Nueva correa	Reajuste sobre el terreno (correa usada)
Correa de la bomba de agua		126 Hz (40 lb)	118 Hz (32 lb)

Peso de las unidades de la serie SG 3500

	Peso máximo	Peso de tara
SGCO-3500	1.234 kg (2.719,38 lb)	852 kg (1.879 lb)
SGUM-3500 30Gal	764 kg (1.684 lb)	669 kg (1.474 lb)
SGUM-3500 50Gal	846 kg (1.864 lb)	673 kg (1.484 lb)
SGUM-3500 80Gal	852 kg (1.879 lb)	680 kg (1.499 lb)

Programa de inspección de mantenimiento

Revisión antes del viaje	Cada 1.500 horas	Cada 3.000 horas*	Inspeccione/ repare lo siguiente
			Microprocesador:
•			Realice una prueba de revisión antes del viaje (consulte el apartado "Realización de una prueba de revisión antes del viaje").
			Motor:
•			Compruebe el suministro de combustible.
•			Compruebe el nivel de aceite del motor.
•	•	•	Observe si se producen ruidos anómalos, vibraciones, etc.
•	•	•	Inspeccione el estado en que se encuentran las correas y asegúrese de que la tensión es la adecuada.
•	•	•	Compruebe la presión del aceite del motor en caliente y en alta velocidad (debería mostrar "OK").
•	•	•	Compruebe el nivel de líquido refrigerante del motor y la protección anticongelante (-34°C [-30°F]).
•	•	•	Drene el agua de la cubeta del filtro de combustible principal.
	•	•	Drene el agua del depósito de combustible y revise la ventilación.
	•	•	Inspeccione/limpie la malla de la conexión hueca de la bomba de combustible de mano.
		•	Compruebe el montaje del motor para verificar que no está desgastado.
		•	Sustituya el elemento del filtro de aire EMI 3000 (consulte el apartado "Filtro de aire EMI 3000") cada 3.000 horas de funcionamiento o cada 2 años (el periodo que transcurra primero). Consulte la nota.
		•	Sustituya el separador del agua/filtro del combustible EMI 3000. Consulte la nota.
		•	Cambie el aceite del motor y el filtro de aceite (en caliente). Se necesita un aceite con un índice API de CJ-4 o CK-4. Consulte la nota*. NOTA: En caso de que se utilice habitualmente combustible biodiésel (B20), el filtro de aceite y el aceite del motor se deben sustituir cada 1.500 horas.
		•	Ajuste la separación de la válvula del motor.
			Cambie el líquido refrigerante ELC del motor (rojo) cada 5 años o 12.000 horas. Las unidades equipadas con ELC tienen una placa de identificación del ELC en el tanque de expansión (consulte el apartado "Sistema de refrigeración del motor").
			Sistema eléctrico:
	•	•	Revise los terminales de la batería y el nivel de electrolito.
	•	•	Compruebe si existen conexiones o cables dañados en el cableado.
	•	•	Inspeccione las conexiones de los cables del generador de CA para comprobar si están seguras.
			Estructura:
•	•	•	Compruebe de modo visual que no existen fugas de fluido en la unidad.
•	•	•	Realice una revisión visual de la unidad para detectar posibles piezas dañadas, sueltas o rotas.



Programa de inspección de mantenimiento

Revisión antes del viaje	Cada 1.500 horas	Cada 3.000 horas*	Inspeccione/repare lo siguiente
	•	•	Limpie toda la unidad, incluyendo el serpentín del radiador.
	•	•	Revise todos los tornillos de montaje, soportes, tubos, mangueras, etc. de la unidad y del depósito de combustible.

*3.000 horas o 1 año, lo que suceda antes.

Descripción de la unidad

Descripción general

Los grupos electrógenos de Thermo King (acoplables y de montaje bajo chasis) son unidades diésel, autónomas y totalmente automáticas. Los grupos electrógenos suministran una alimentación eléctrica de 230 o 460 Vca para equipos frigoríficos para contenedores. Dentro del bastidor de la unidad se encuentran el motor, el alternador de doble voltaje, el compartimento de la batería del generador, el regulador de carga de la batería y el panel de control.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

NO intente utilizar el generador ni realizar labores de mantenimiento en él hasta que no se haya familiarizado por completo con el equipo.

Esta unidad utiliza un motor llamado TK486VGE1 (que cumple con la norma Tier IV de la EPA y con el Reglamento EU 2016/1628 EU, también conocido como MMNC, fase V). Se trata de un motor diésel de inyección directa refrigerado por agua de 4 cilindros. Una ECU (unidad de control del motor) supervisa y controla el funcionamiento del motor. El controlador de la unidad supervisa y controla de manera indirecta el motor a través de la ECU.

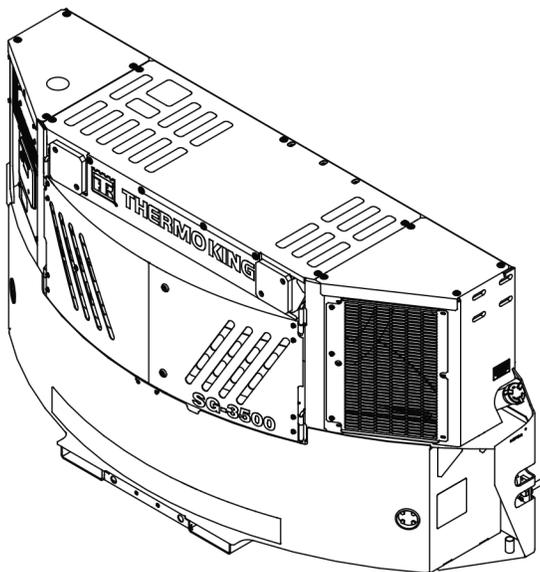
Cada unidad está equipada con un bastidor de acero de gran grosor soldado y con un acabado especial para alta mar, conexiones resistentes a la corrosión, tornillería externa de acero inoxidable en su totalidad, un radiador de aluminio y cobre, y revestimiento de polivinilo en el motor y el generador.

Se proporcionan depósitos de combustible como parte integral de cada unidad. Las capacidades de combustible son las siguientes: 454 litros (120 galones) en los modelos SGCO acoplables; 303 litros (80 galones), 189 litros (50 galones) o 114 litros (30 galones) en los modelos SGUM de montaje bajo chasis.

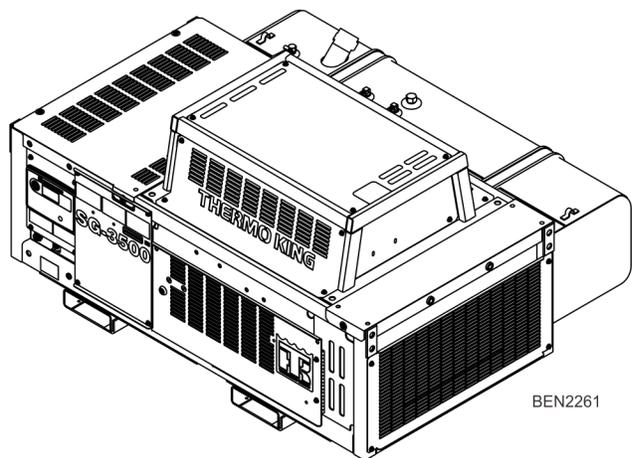
El alternador es un generador de CA de campo giratorio sin escobillas. Una salida rectificadora del inducido de excitación proporciona alimentación de CC para el campo. El campo inductor obtiene su alimentación de la salida rectificadora de onda completa del generador principal. El alternador suministra una alimentación de 230 o 460 Vca, 3 fases, 4 cables y 60 Hz a 1.800 r.p.m.

Este equipo desarrolla voltajes de salida normales (por debajo de 600 V) siempre que el motor está en funcionamiento. Todos los voltajes de salida alcanzan normalmente los 460 V. En caso de avería, pueden producirse 575 V. Cualquier potencial eléctrico superior a 50 V es peligroso. Extreme las precauciones y la prudencia cuando utilice el equipo y realice su mantenimiento.

SGCO 3500



SGUM 3500



BEN2261



EMI 3000

Estas unidades están equipadas con un paquete de intervalo de mantenimiento ampliado EMI 3000. El paquete EMI 3000 reducirá los costes totales del ciclo de vida útil, ya que los intervalos de mantenimiento tienen un gran impacto en los costes de funcionamiento de la unidad.

El paquete EMI 3000 consta de los siguientes componentes clave:

- Conjunto del filtro de aire ciclónico y elemento del filtro de aire EMI de 3.000 horas
- Filtro principal de combustible de 5 micrones/separador de agua EMI de 3.000 horas
- Filtro de aceite de dos elementos EMI de 3.000 horas (azul con letras blancas)
- Aceite API de tipo CJ-4 o CK-4
- Líquido refrigerante de mayor duración (ELC) de 5 años o 12.000 horas

El paquete EMI permite ampliar los intervalos de mantenimiento estándar a 3.000 horas o 2 años, el periodo que transcurra primero.

Las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 se identifican por el adhesivo "ELC" situado en el tanque de expansión del líquido refrigerante y por los filtros de aceite de color azul y blanco. El paquete EMI 3000 permite ampliar a 3.000 horas los intervalos de mantenimiento estándar de los grupos electrógenos. No obstante, tenga en cuenta que las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 siguen necesitando inspecciones regulares, de conformidad con las recomendaciones de Thermo King con respecto al mantenimiento y a la revisión antes del viaje (consulte el capítulo Programa de inspección de mantenimiento de este manual).

Controlador por microprocesador



Dispositivos de protección de la unidad

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

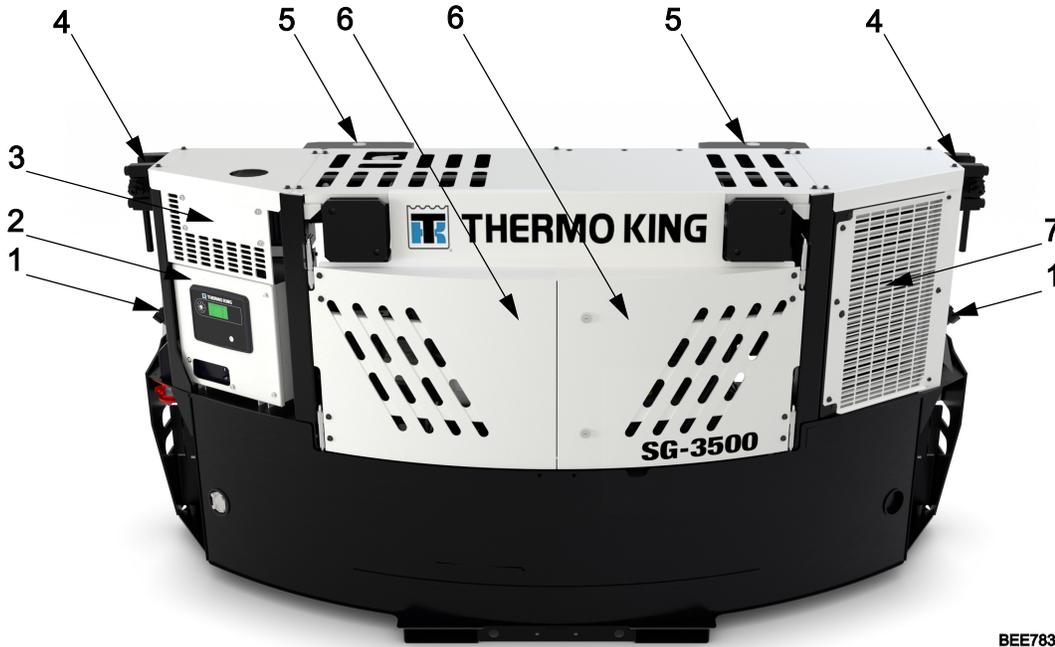
La unidad puede ponerse en marcha en cualquier momento sin previo aviso cuando el interruptor de encendido/apagado se encuentra en la posición de encendido. Las unidades equipadas con un controlador cuentan con un modo de reinicio retrasado. El controlador realizará cada 20 minutos un máximo de tres (3) intentos de reiniciar la unidad una vez que se produzca una alarma de retraso. El modo de reinicio retrasado permanece activo hasta que se haya reiniciado la unidad correctamente o hasta que se genere una alarma de apagado. Entre los dispositivos de apagado de protección que pueden provocar una condición de apagado con reinicio retrasado se encuentran el presostato de baja presión del aceite, el presostato de bajo nivel de aceite y el interruptor de alta temperatura del líquido refrigerante.

Opciones de voltaje

Con cada generador se suministran como equipamiento de serie un cable de alimentación y un receptáculo cableado para 230 Vca o 460 Vca. Los distintos modelos de grupo electrógeno se pueden cablear para cualquiera de estos receptáculos: 230 Vca o 460 Vca.

Fotos, ilustraciones y medidas

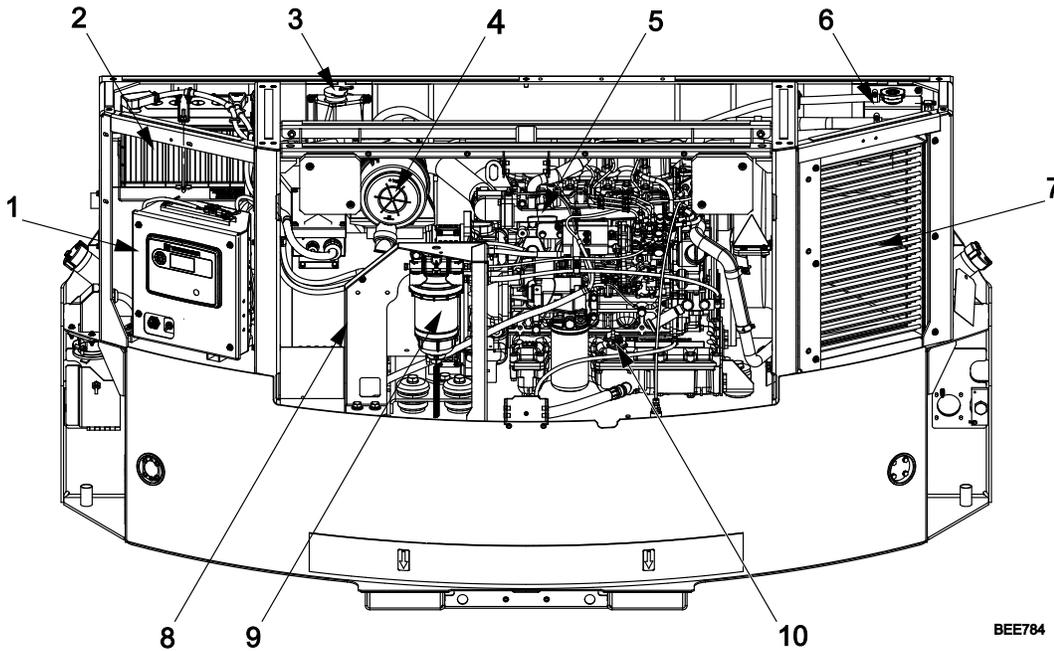
Vista frontal de la unidad SGCO 3500



BEE783

1.	Tapa del depósito de combustible	5.	Montaje con clavijas (opcional)
2.	Ubicación de la caja de control	6.	Puertas de acceso delanteras
3.	Módulo telemático	7.	Ubicación del radiador
4.	Montaje con esquineros		

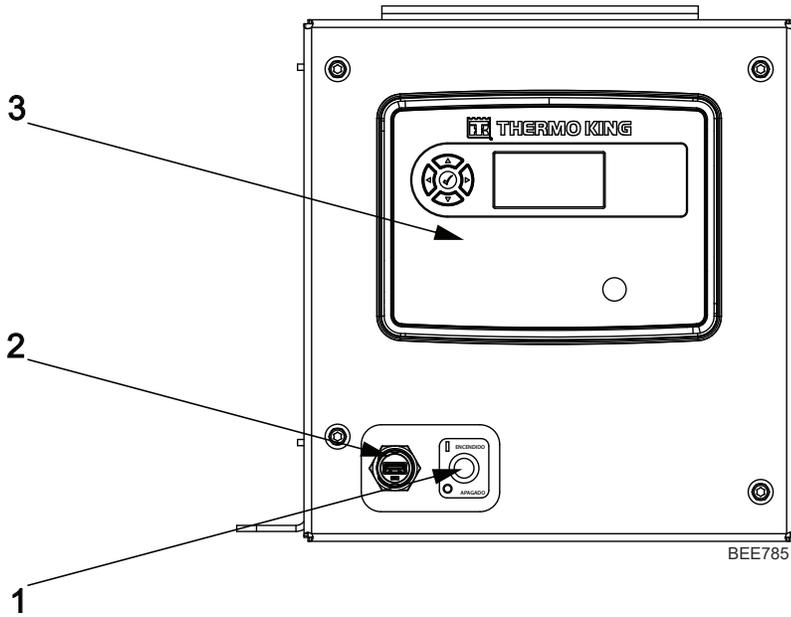
Vista frontal de la unidad SGCO 3500 (cubiertas retiradas)



BEE784

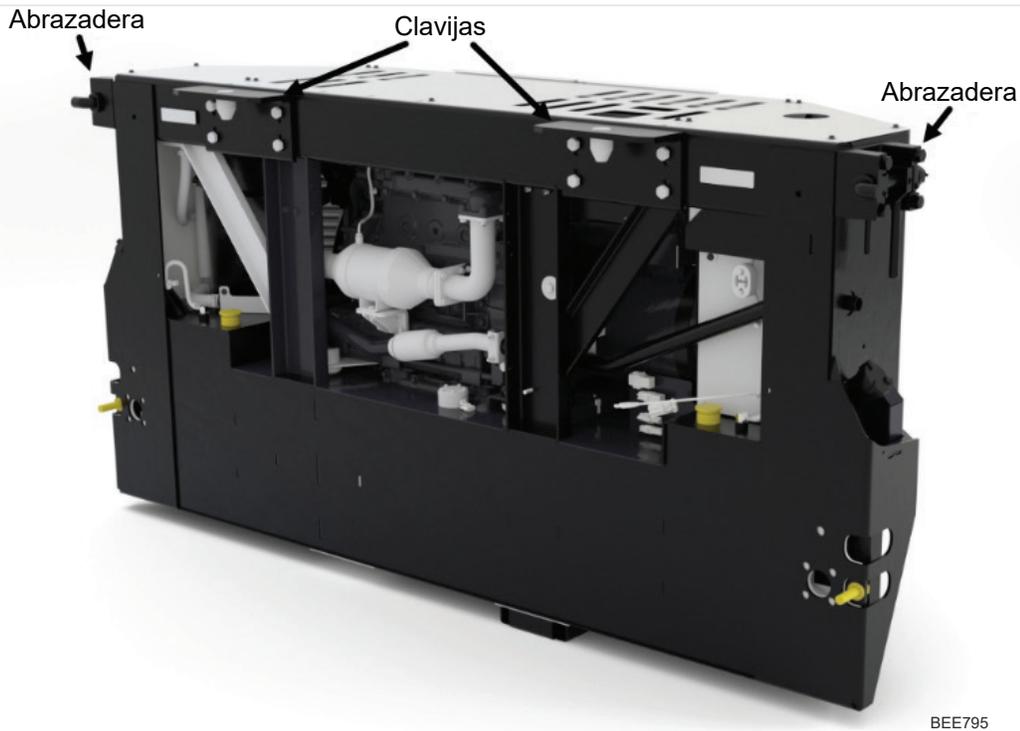
1.	Ubicación del mando de control	6.	Depósito de degasificación del sistema de refrigeración, tapón de presión, interruptor de nivel de líquido refrigerante
2.	Ubicación de la batería	7.	Radiador
3.	Depósito de bombona de expansión	8.	Conjunto del alternador
4.	Conjunto del filtro de aire	9.	Filtro de combustible/separador de agua (principal)
5.	Motor	10.	Ubicación del tapón/llenado de aceite del motor

Mando de control de la unidad SGC0 3500 (externo)



1.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad
2.	Puerto USB para unidades flash
3.	Controlador

Clavijas y abrazaderas de la unidad SGC0 3500 (opcional)

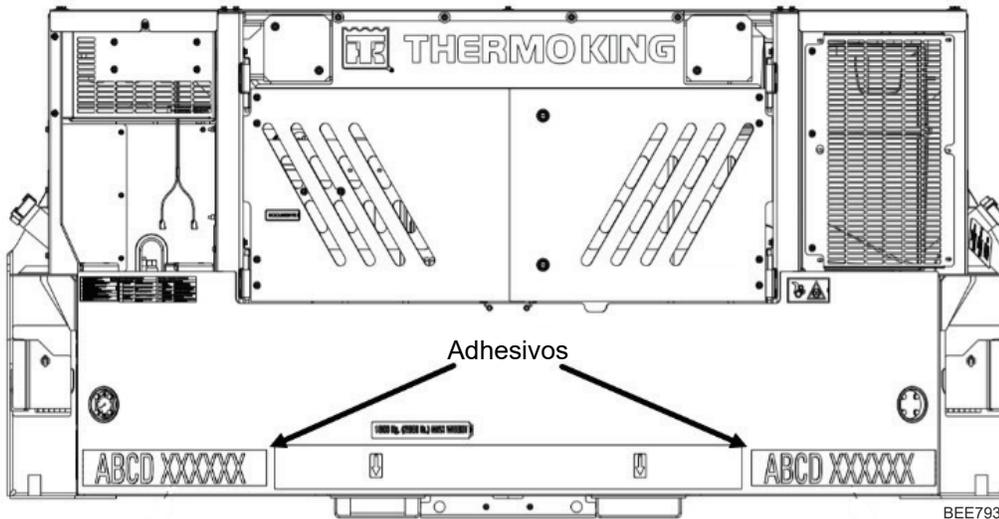


Sensor de combustible telemático de la unidad SGC0 3500



BEE791

Adhesivo de identificación de activo del cliente de la unidad SGC0 3500



BEE793

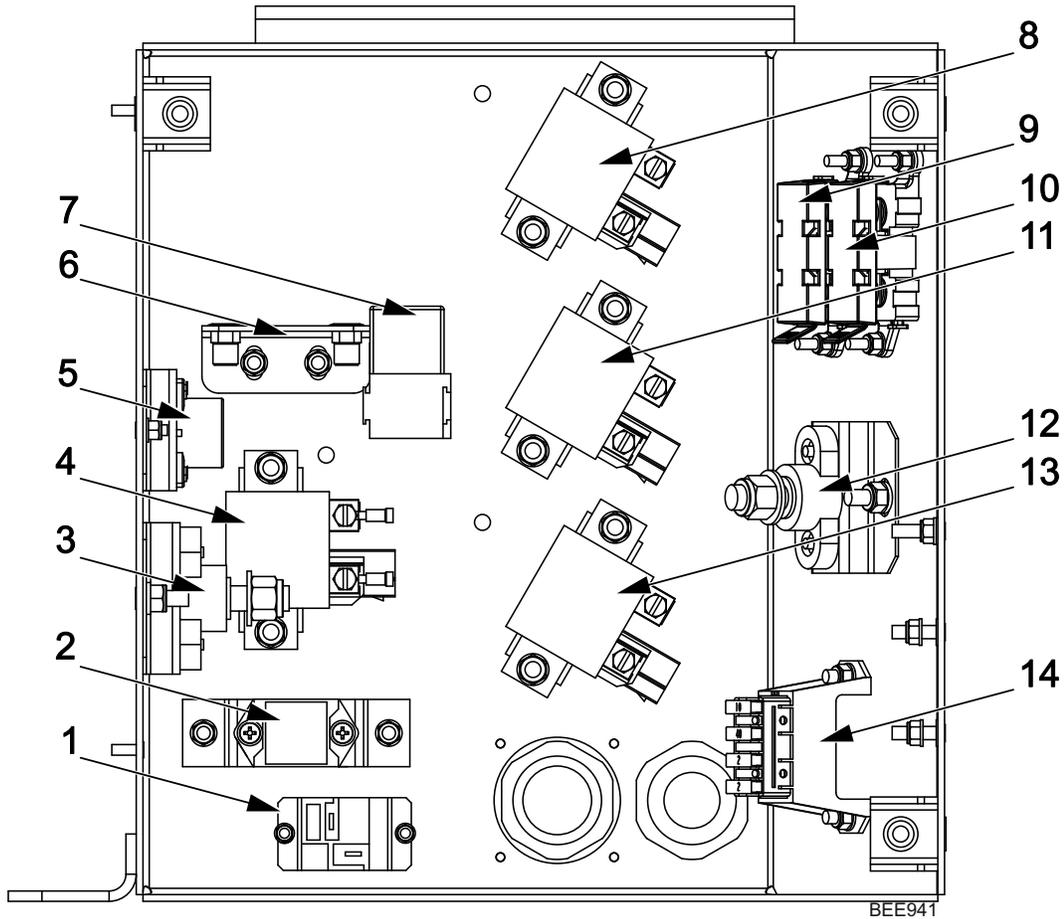
Indicador de combustible mecánico de la unidad SGC0 3500 (opcional)



Segundo
indicador
de combustible

BEE793

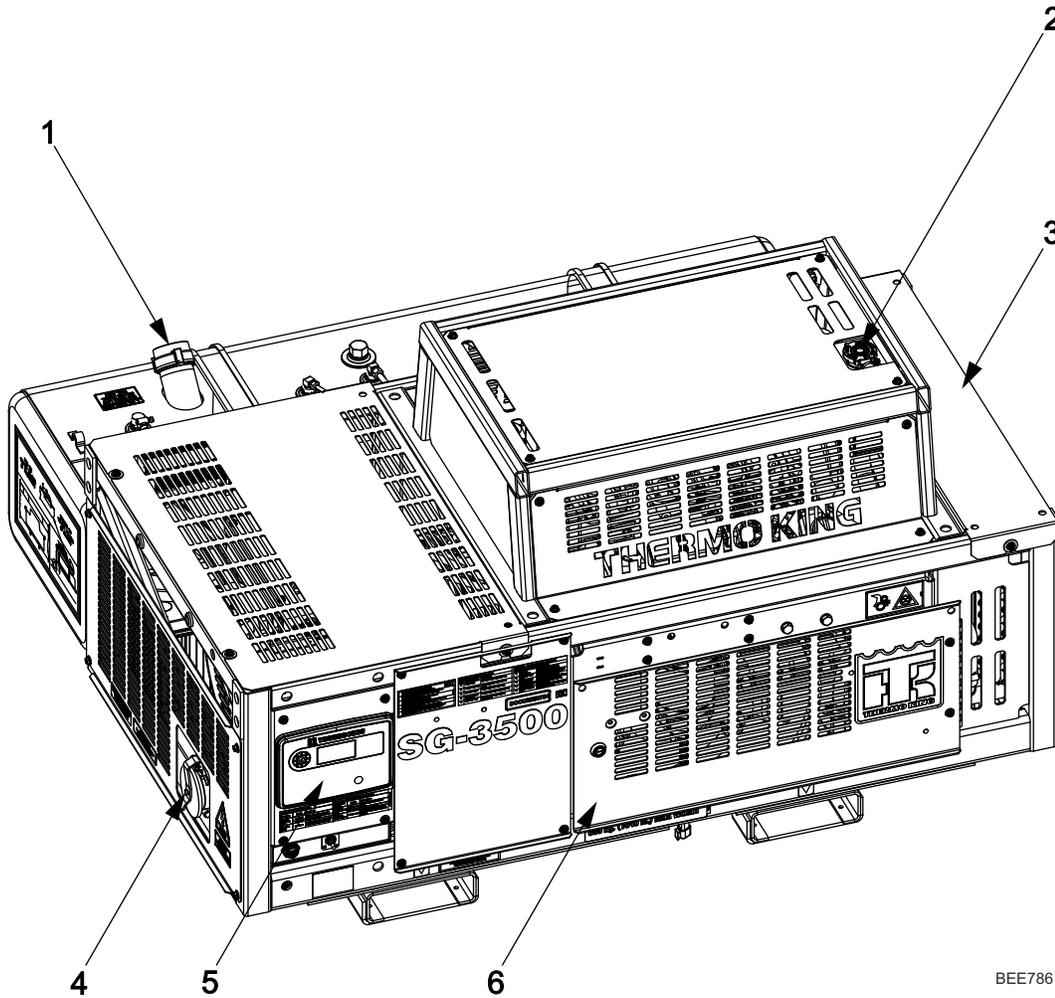
Caja de control de la unidad SGCO, vista interna



BEE941

1.	Relé Quad	8.	Relé del calentador de aire
2.	Optoacoplador	9.	FS4: 80 A
3.	Borne 2 de la batería	10.	FS3: 60 A
4.	Relé ACT	11.	Relé del motor de arranque
5.	Alarma sonora	12.	Borne de la batería
6.	Soporte del sensor de presión atmosférica (APS)	13.	Relé principal
7.	Minienchufe 1PDT	14.	Bloque de fusibles FS1: 10 A FS2: 40 A

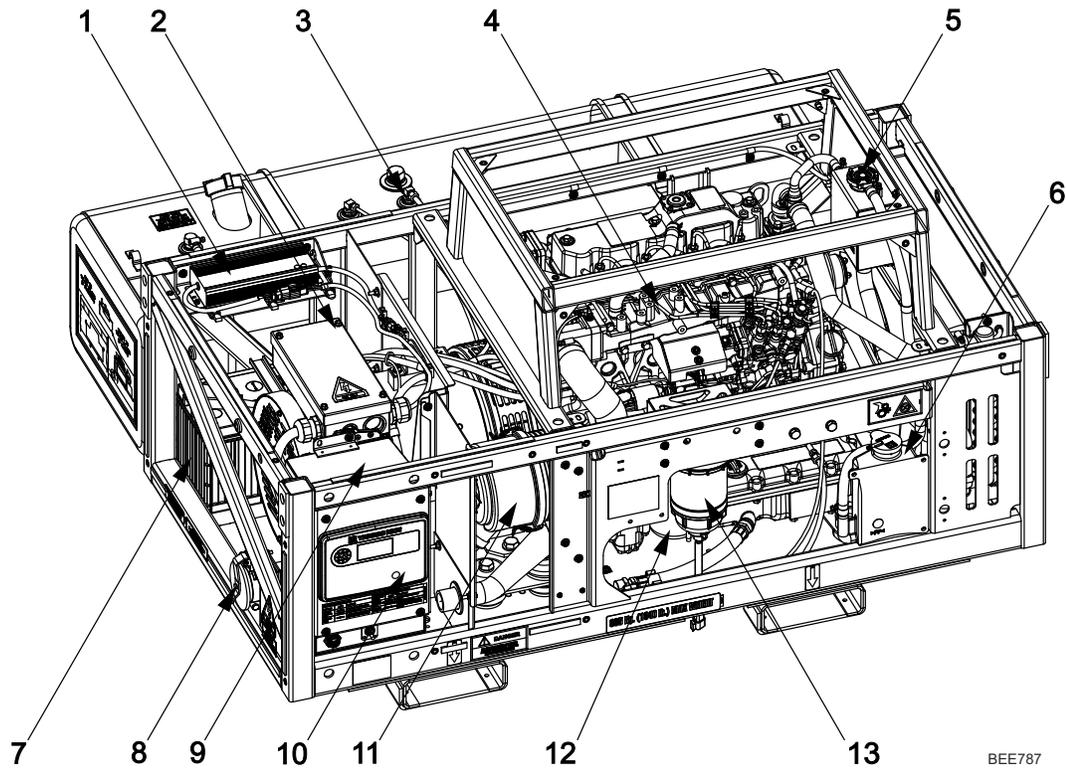
Vista frontal de la unidad SGUM 3500



BEE786

1.	Tapa del depósito de combustible	4.	Ubicación del receptáculo de alimentación de 460 o 230 Vca
2.	Depósito de degasificación y tapón de presión del sistema de refrigeración	5.	Ubicación de la caja de control
3.	Ubicación del radiador	6.	Puerta de acceso delantera

Vista frontal de la unidad SGUM 3500 (cubiertas retiradas)



BEE787

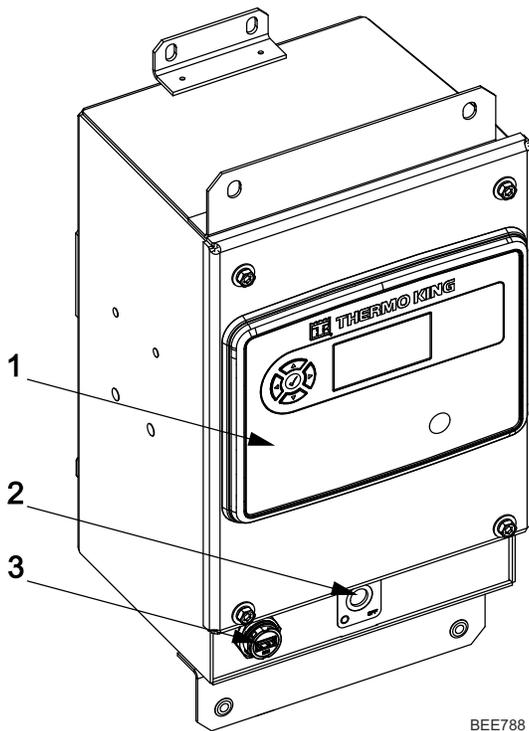
1.	Cargador de la batería	8.	Ubicación del receptáculo de alimentación de 460 o 230 Vca
2.	Conjunto del alternador	9.	Ubicación del sistema telemático
3.	Antena del sistema telemático	10.	Ubicación de la caja de control
4.	Motor	11.	Conjunto del filtro de aire
5.	Depósito de degasificación y tapón de presión del sistema de refrigeración	12.	Filtro del aceite del motor
6.	Depósito de bombona de expansión	13.	Filtro de combustible/separador de agua (principal)
7.	Ubicación de la batería		

Montaje mediante brazos de la unidad SGUM 3500



Sensor de combustible telemático de la unidad SGUM 3500

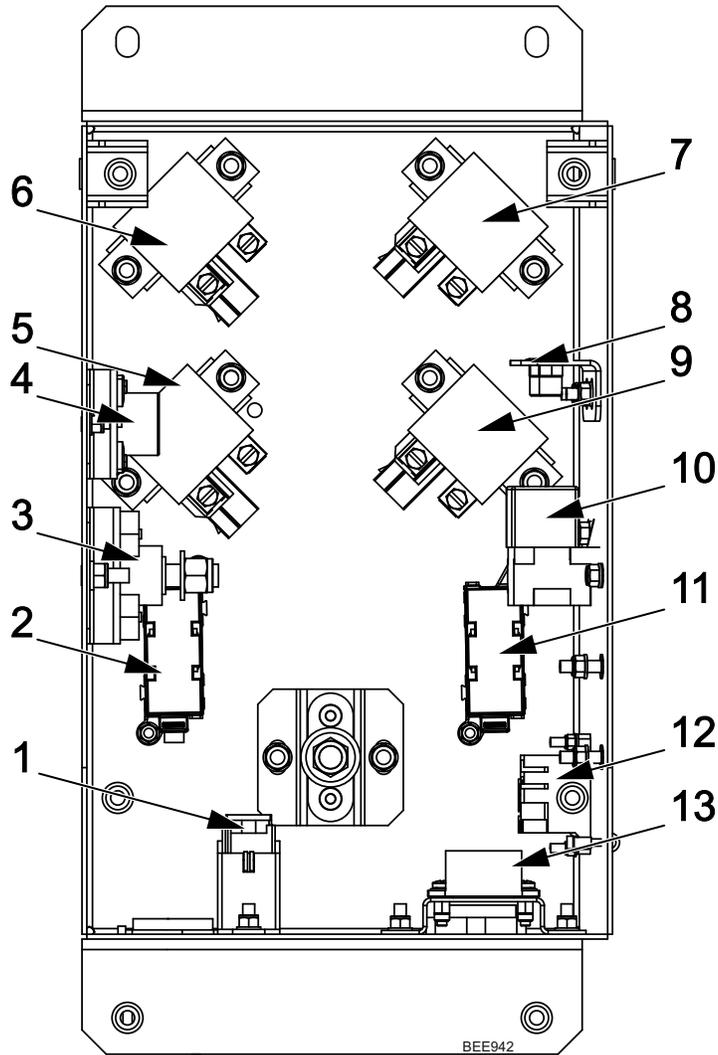


Mando de control de la unidad SGCO 3500 (externo)

BEE788

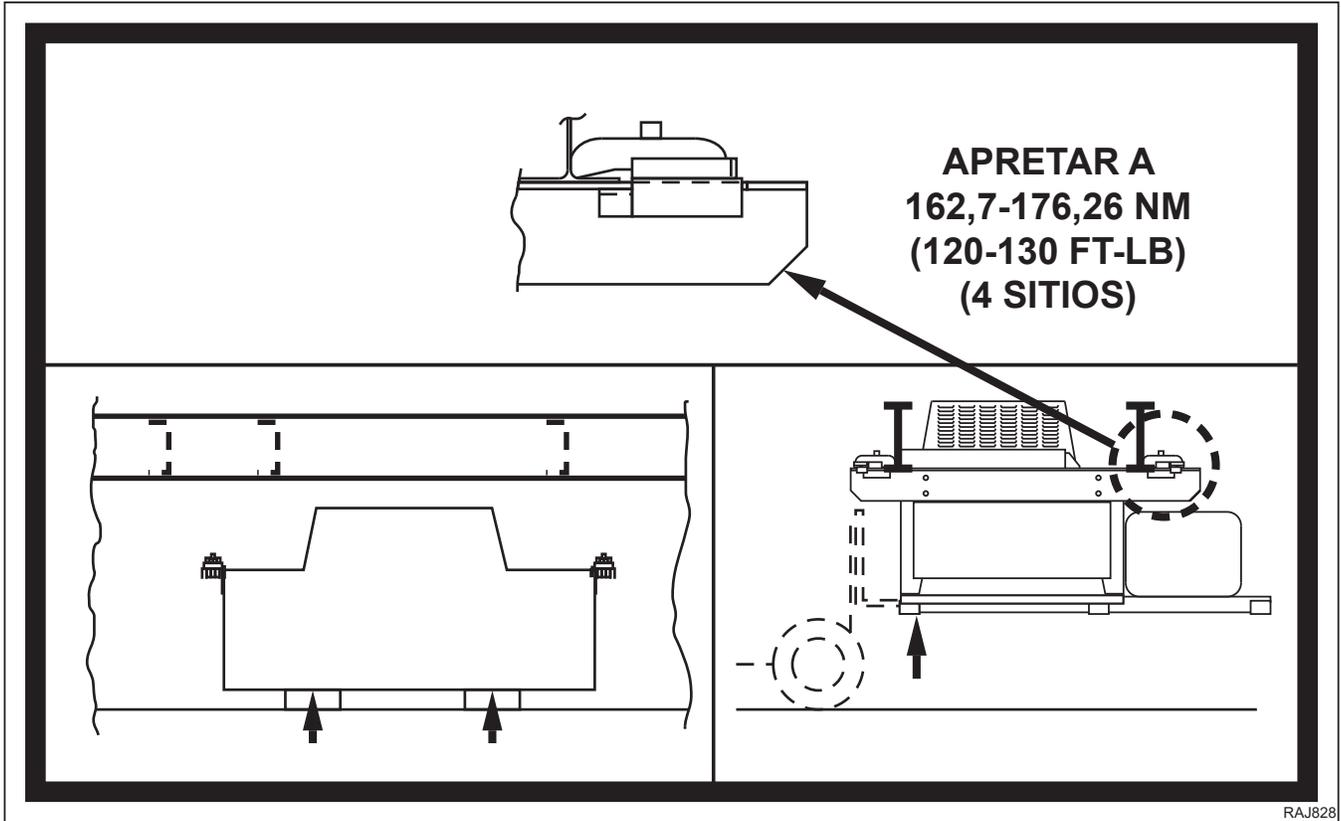
1.	Controlador
2.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad
3.	Puerto USB

Mando de control de la unidad SGUM, vista interna



1.	Bloque de fusibles FS1: 10 A FS2: 40 A	7.	Relé principal
2.	FS4: 80 A	8.	Relé del motor de arranque
3.	Borne 1 de la batería	9.	Minienchufe 1PDT
4.	Alarma sonora	10.	FS3: 60 A
5.	Relé del calentador de aire	11.	Relé Quad
6.	Relé ACT	12.	Optoacoplador

Adhesivo de instalación de la unidad SGUM 3500



Características de los modelos de los grupos electrógenos

SGUM 3500	SGCO 3500	Modelo
S	S	TK486VGE1
S	S	Salida de 460 Vca para un generador de 15 KW, 18,75 KVA, 3 fases, 60 Hz y 4 cables
O	O	Salida de 230 Vca para un generador de 15 KW, 18,75 KVA, 3 fases, 60 Hz y 4 cables
S	S	Sistema de control SG 3500
S	S	Batería con bornes
S	S	Sistema de carga de la batería de estado sólido
S	—	Brazos de montaje de unidades de montaje central
—	O	Montaje con esquineros
S	S	Combinación del filtro del combustible/separador de agua
S	S	Filtro de aire seco
S	S	Sistema de escape de acero inoxidable
—	O	Montaje con clavijas de la parte superior
S	S	Paquete de intervalo de mantenimiento ampliado EMI 3000
O	—	Depósito integral de combustible de aluminio de 250 litros (66 galones)
—	S	Depósito integral de combustible de acero de 454 litros (120 galones)
S	—	Depósito integral de combustible de aluminio de 155 litros (41 galones)
O	—	Depósito integral de combustible de aluminio de 98 litros (26 galones)
O	O	Supervisión del combustible: Supervisión y registro de los eventos relacionados con el nivel de combustible.
O	O	Dispositivo telemático
—	O	Montaje con dos abrazaderas
S = Estándar O = Opcional — = No aplicable		

Controlador e instrucciones de funcionamiento

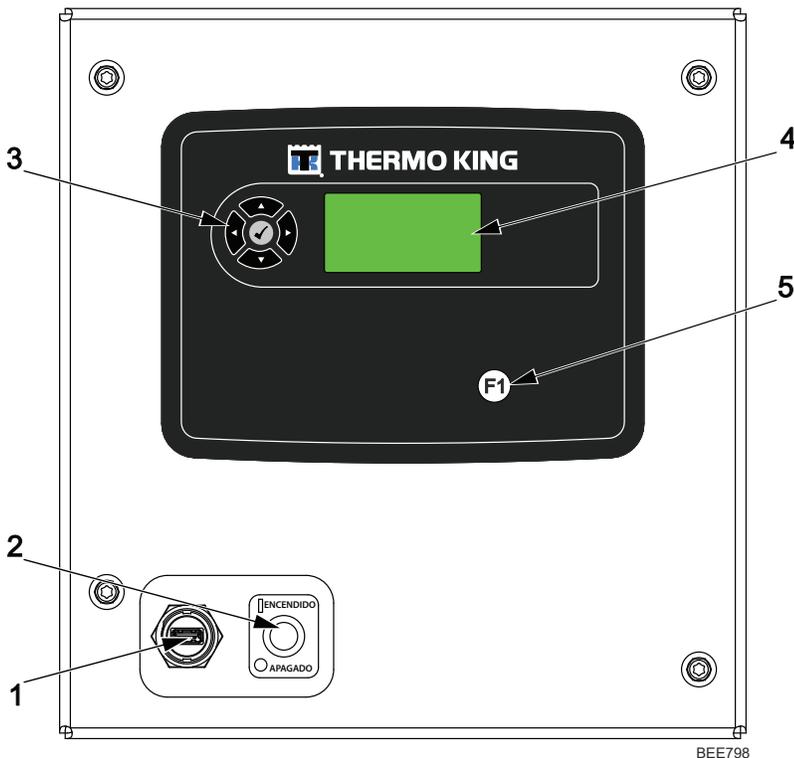
Descripción del controlador

El controlador es un microprocesador autónomo de una pieza para grupos electrógenos diésel. La pantalla y el microprocesador van montados en la carcasa. Además, en el interior del mando de control, cerca del microprocesador, hay montados 6 relés externos: el relé principal, el relé del motor de arranque, el relé del calentador de aire, el relé del actuador del inyector, el relé del cargador y el relé Quad.

Este sistema controla automáticamente el funcionamiento del generador, ya que proporciona:

- El precalentamiento de la unidad y la puesta en marcha del motor automáticos durante el arranque inicial o el re arranque retrasado.
- La capacidad de realizar una prueba de revisión antes del viaje automática.
- La protección de apagado de la unidad para el motor y el alternador. El controlador detiene la unidad si se producen una baja presión del aceite del motor, un bajo nivel de aceite del motor, una temperatura del líquido refrigerante elevada o una sobrecarga del alternador. Consulte la sección ["Lista de alarmas,"](#) [pág. 49](#) para conocer los códigos de las alarmas de apagado.

Descripción general del controlador



1.	Puerto de descarga	Se utiliza para descargar el registrador de eventos y realizar la carga ultrarrápida de software nuevo.
2.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad	En la posición de encendido, el sistema de control eléctrico se activa para permitir el funcionamiento de la unidad. En la posición de apagado, el sistema de control eléctrico se desactiva para detener el motor. La unidad no funcionará.
3.	Teclas de dirección	Se utilizan para desplazarse arriba y abajo y a derecha e izquierda por las distintas pestañas.
4.	Pantalla	Una pantalla luminosa de vacío situada en el panel frontal muestra información relativa al funcionamiento, incluidos el voltaje de salida, el estado de prueba actual durante una prueba de revisión antes del viaje y el menú del controlador. Normalmente, muestra el voltaje de salida (se denomina la pantalla estándar). La pantalla se mostrará en blanco cuando el interruptor de encendido/apagado esté apagado.
5.	Tecla de acceso rápido	Se usa para iniciar la prueba de revisión antes del viaje y para poner el generador en modo eléctrico y en modo de control manual de la velocidad.

Otras características del controlador

- Capacidad de diagnóstico/autorrevisión interna.
- Capacidad de realizar una prueba de revisión antes del viaje.
- Menús en pantalla: El controlador contiene amplios menús en pantalla por los que es posible desplazarse con las teclas de dirección.

Desplazamiento por los menús del controlador

Teclas de acceso rápido



Mientras la unidad se pone en marcha

- Pulsación breve: Detendrá la secuencia de arranque y la ECU seguirá encendida.
- Pulsación larga: Se iniciará la prueba de revisión antes del viaje.

Mientras la unidad está en funcionamiento

- Pulsación breve: Permite la selección manual de la velocidad. Cambio entre alta y baja velocidad.

Teclas de dirección y confirmación

Las teclas de flecha exteriores permiten navegar por el contenido, mientras que la tecla de flecha interior permite seleccionar dicho contenido y confirmar una acción.

↑ / ↓ Se usan para recorrer la pestaña del menú seleccionado, como se describe en la sección "Menús de la pantalla del controlador".

← / → Se usan para cambiar entre las distintas pestañas del menú de nivel superior.

✓ Se usa como tecla de Entrar/Selección o de aceptación en los menús de selección.



Instrucciones de funcionamiento

Revisión antes del viaje

La revisión antes del viaje constituye una parte importante del programa de mantenimiento preventivo diseñada para adelantarse a los problemas de funcionamiento y a las averías antes de que ocurran. La revisión antes del viaje no sustituye al mantenimiento programado regular.

Inspección visual

Deben realizarse las siguientes inspecciones antes de cargar el contenedor:

- **COMBUSTIBLE:** El suministro de combustible diésel debe ser suficiente para que el motor pueda funcionar hasta el siguiente punto de control.
- **Aceite del motor:** El aceite del motor deber llegar a la marca "FULL" (Lleno). Nunca lo llene más de ese punto. La varilla indicadora está fijada al tapón de llenado.
- **Líquido refrigerante:** El líquido refrigerante del motor debe superar la marca "ADD" (Añadir) con protección anticongelación para -34°C (-30°F). Compruebe el nivel del líquido refrigerante y añada más al tanque de expansión si es necesario.
- **Sistema eléctrico:** Las conexiones eléctricas deben estar bien fijadas. Compruebe que los cables y los terminales no presenten corrosión, grietas ni humedad. Repárelos o sustitúyalos si es necesario.
- **Estructura:** Inspeccione visualmente la unidad para determinar si presenta fugas, piezas rotas o sueltas u otros daños. El serpentín del radiador debe estar limpio y no presentar residuos. Límpielo si es necesario. Utilice un chorro de agua o aire pulverizados dirigido hacia el serpentín desde el lateral de descarga del aire.
- **Tornillos de montaje:** Compruebe los tornillos de montaje de la unidad y del motor. Apriételos si es necesario.

⚠ PRECAUCIÓN

Presiones peligrosas!

No retire el tapón del tanque de expansión mientras el líquido refrigerante esté caliente.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

No quite el tapón del radiador mientras el motor esté caliente.

AVISO

Contaminación del sistema!

No añada líquido refrigerante convencional "VERDE" o "VERDE AZULADO" a un sistema de refrigeración que utilice líquido refrigerante de mayor duración "ROJO", excepto en caso de emergencia. Si se añade refrigerante convencional a un sistema con líquido refrigerante de mayor duración, el refrigerante debe cambiarse transcurridos 2 años, en lugar de 5.

AVISO

Daños en el equipo!

La presión de aire o el agua pulverizada no deben ser lo suficientemente altas como para dañar las aletas del serpentín.



Interacción y pantalla del controlador

Interruptor de encendido/apagado de la unidad

El grupo electrógeno dispone de un interruptor de encendido/apagado que permite activar y desactivar la alimentación de la batería al controlador. El cliente utilizará este interruptor para encender y apagar el grupo electrógeno.

Encendido del grupo electrógeno

Al colocar el interruptor externo en la posición de encendido, se proporcionará alimentación al controlador que, a su vez, iniciará automáticamente la secuencia de arranque del grupo electrógeno, tal y como se explica más adelante.

Apagado del grupo electrógeno

Al colocar el interruptor externo en la posición de apagado, se cortará alimentación al controlador que, a su vez, apagará inmediatamente el grupo electrógeno. Esta función se basa en el hardware del controlador, para garantizar que también sirve como apagado de seguridad.

Pantalla del controlador

Pantalla de presentación

Cuando se active el controlador, durante 10 segundos se mostrará el logotipo de Thermo King/Marine como una pantalla de presentación.

Pantalla activa

La pantalla del controlador permanecerá iluminada durante 10 minutos siempre que la unidad esté encendida. Una vez transcurridos esos 10 minutos, la luz de fondo se apagará y se volverá a encender siempre que se pulse una tecla.

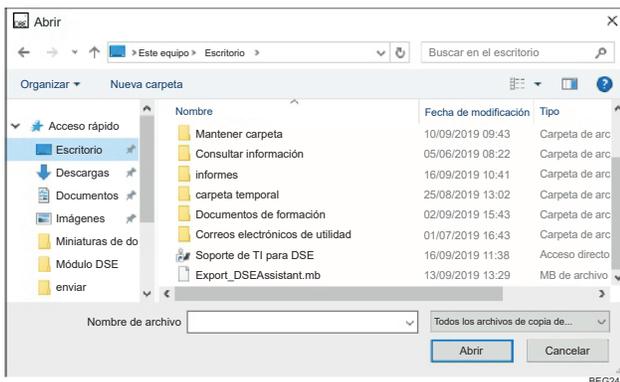
Carga ultrarrápida del controlador

1. Descargue el programa DSE Assistant y el firmware del controlador del sitio de InfoCentral de Global Marine Solutions. Instale DSE Assistant en su PC. Cree una carpeta llamada "DSE Controller Firmware" en Mis documentos y coloque el firmware del controlador en dicha carpeta.
2. Conecte el módulo al PC utilizando un cable USB a USB.
Inicie el programa DSE Assistant y, en la lista desplegable "Connection" (Conexión) seleccione la opción de conexión USB.
3. Seleccione "Load from disk" (Cargar de disco) y localice el software del controlador en la carpeta "DSE Controller Firmware".



BEG241

4. Seleccione "Open" (Abrir) y la opción "Write config to module" (Escribir configuración en el módulo) aparecerá como activa. Haga clic en "On" para iniciar la carga ultrarrápida.

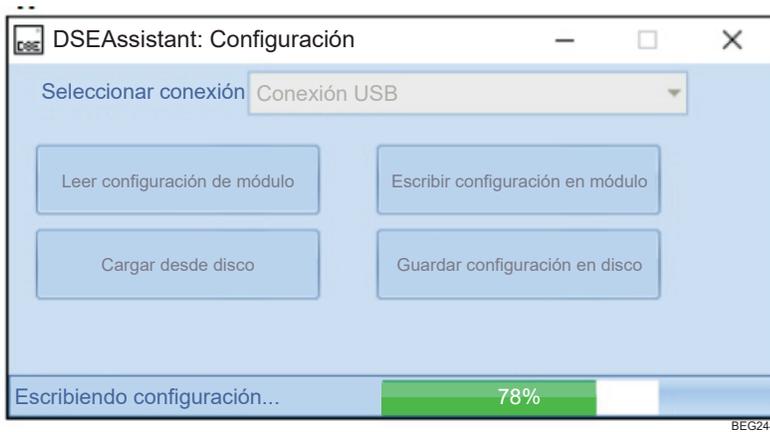


BEG242



BEG243

5. El programa mostrará el progreso de la escritura de la configuración.



Menús de la pantalla del controlador

Nota: El menú Datos únicamente muestra información; es decir, elementos que NO pueden modificarse.

El usuario puede recorrer la estructura de pestañas del nivel superior con las flechas ←/→ y ver la información que se muestra con las flechas ↑ / ↓.

La pestaña Datos muestra información relativa al funcionamiento general de la unidad (incluidos datos eléctricos, temperaturas, etc.) e incluye los siguientes submenús:

- Estado
- Motor
- Generador
- Alarmas
- DTC actuales de la ECU
- Registro de eventos
- Puerto serie
- Información sobre el grupo electrógeno
- Instrumentos del PLC
- Acerca de

Estado

Muestra un resumen de las salidas eléctricas.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Información de los submenús de la pestaña Estado:

- Carga de encendido
- Voltaje
- Frecuencia

Motor

Muestra información sobre el motor y el sistema, así como el estado de estos.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Información de los submenús de la pestaña Motor:

- Velocidad del motor
- Temperatura del líquido refrigerante
- Voltaje de la batería
- Horas de funcionamiento del motor
- Estado del wifi
- Porcentaje de carga del motor
- Enlace del motor
- Información sobre el bus CAN.

Generador

El submenú Generador muestra el estado de las siguientes salidas:

Muestra información sobre el generador, su estado y su configuración.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Información de los submenús de la pestaña Generador:

- Voltaje del generador
- Frecuencia del generador

Controlador e instrucciones de funcionamiento

- Secuencia de fases del generador
- Configuración activa (voltios)

Alarmas

Muestra una lista de las alarmas registradas actualmente.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

El menú Lista de alarmas muestra las alarmas. Dichas alarmas se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad y se muestran en orden inverso al momento en el que se han producido.

Menú DTC activos de la ECU

Muestra una lista de los códigos de problema de diagnóstico (DTC) del motor registrados actualmente.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Registro de eventos

Muestra el registro de eventos de la unidad.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Menú Puerto serie

Muestra información sobre el puerto serie y su estado.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

Menú Datos del grupo electrógeno y detalles de configuración

Muestra la configuración del sistema.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Permite al usuario modificar diversas condiciones del sistema. Todos los datos se introducen de forma manual.

Instrumentación del PLC

Muestra la configuración y el estado del PLC.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

- Temporizador de re arranque
 - Temporizador de cuenta atrás
 - Temporizador total (valor predeterminado: 20)
- Horas a baja velocidad
- Horas a alta velocidad
- Intentos de re arranque
 - Re arranques intentados
 - Re arranques totales (valor predeterminado: 3)

Acerca de

Muestra información sobre el software y su versión.

El usuario puede desplazarse por el menú con las flechas ↑ / ↓.

Estas líneas no se pueden seleccionar, se trata de datos de solo lectura.

- Versión de la variante
- Versión de la aplicación

- ID del USB
- Versión del cargador de arranque
- Versión analógica
- Tipo de motor
- Versión

Puesta en marcha y tiempo de funcionamiento inicial del grupo electrógeno

La secuencia de puesta en marcha la inicia el usuario al aplicar alimentación al controlador, para lo cual debe colocar el interruptor externo en la posición de encendido.

Secuencia de arranque de la unidad

Temporizador de cuenta atrás

En la pantalla se mostrará una cuenta atrás para informar al usuario de que la secuencia de puesta en marcha está a punto de empezar. Esta cuenta atrás es el tiempo que tiene un usuario para interactuar con el controlador y detener la secuencia de arranque.

- En pantalla aparecen el mensaje “Retraso del arranque” y el valor en segundos.
- El temporizador de cuenta atrás dura 30 segundos, independientemente del proceso de arranque o de precalentamiento.
- Si se pulsa brevemente la tecla F1, se detendrá la secuencia de arranque y la ECU seguirá encendida.

Alarma sonora

Durante la secuencia de arranque de una unidad, el controlador activará la alarma sonora para avisar al usuario. Esta alarma dejará de sonar en cuanto se active el motor de arranque.

- La alarma sonora se detendrá en cuanto se active el motor de arranque.

Secuencia de arranque del motor

En el momento apropiado del proceso de encendido del grupo electrógeno, el controlador solicitará el arranque del motor mediante el envío del mensaje correspondiente a la ECU de Yanmar.

Intento de arranque:

1. El temporizador de cuenta atrás dura 30 segundos, independientemente del proceso de arranque o de precalentamiento.
2. La alarma sonora se activa durante 20 segundos, independientemente del proceso de arranque o de precalentamiento.
3. El controlador solicita el arranque del motor y un funcionamiento a 1.500 r.p.m.
4. La ECU de Yanmar gestiona la activación del precalentamiento y el motor de arranque.
5. El motor arranca correctamente cuando la ECU de Yanmar envía el mensaje CAN apropiado.

Secuencia de re arranque del motor

Si se produce una secuencia de arranque y el motor no arranca como se ha explicado anteriormente, el controlador llevará a cabo las siguientes acciones.

Pantalla

- Durante el primer intento de re arranque, la pantalla del controlador seguirá el mismo proceso explicado anteriormente.
- Durante los intentos de re arranque posteriores, el controlador mostrará el mensaje “Retardo de 20 minutos” y el temporizador de cuenta atrás.

Reglas de re arranque

- El controlador cuenta el número de re arranques y sigue intentando volver a arrancar la unidad hasta que se alcanza el número especificado en el menú de configuración de la unidad.
- Una vez se llega al número de re arranques definido por el usuario, el controlador apaga la unidad y no lleva a cabo más acciones.
- El contador de re arranques se reinicia a 0 una vez transcurrida 1 hora de funcionamiento de la unidad.

Primer intento de re arranque

- Si el motor no arranca al primer intento, el controlador repetirá el proceso de arranque inmediatamente, empezando por el paso del temporizador de cuenta atrás.

Intentos de re arranque posteriores

- Si el motor no arranca en el segundo intento, el controlador iniciará un temporizador de cuenta atrás de 20 minutos, seguido por un tercer intento de arranque.
- Tras completarse la cuenta atrás de 20 minutos, el controlador repetirá el proceso de arranque inmediatamente, empezando por el paso del temporizador de cuenta atrás de 20 segundos.
- El número de reanques lo debe configurar el usuario mediante el menú de configuración.
- Una vez se llega al número de reanques definido por el usuario, el controlador apaga la unidad y no lleva a cabo más acciones.

Después del arranque

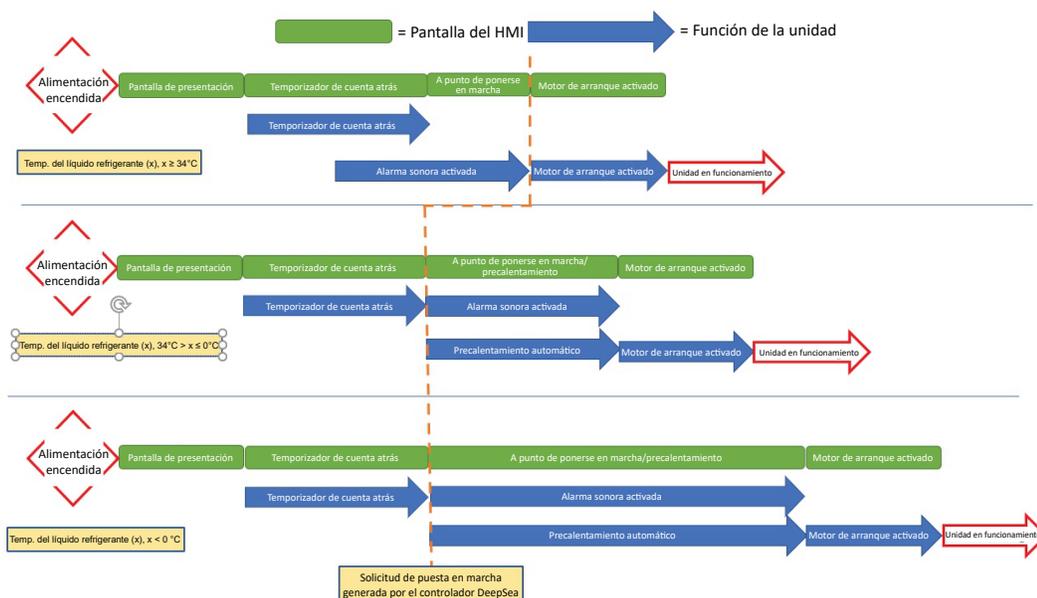
Una vez que la unidad ha arrancado correctamente, según lo explicado anteriormente, y que el controlador ha solicitado un funcionamiento a 1.500 r.p.m., dicho controlador llevará a cabo las siguientes acciones:

- El controlador mostrará el mensaje "Retraso de la salida". Este retraso es para ajustarse al estado de desactivación del relé Quad.
- El motor seguirá funcionando a 1.500 r.p.m. durante 2 minutos y luego el controlador solicitará que la velocidad cambie a 1.800 r.p.m. y permanezca así durante 15 minutos.
- Cuando el motor cambie a 1.800 r.p.m., el controlador esperará 10 segundos y luego activará el relé Quad.
- Cuando el relé Quad esté activado, la pantalla del controlador pasará al funcionamiento normal.

Pre calentamiento y pos calentamiento

- Temperatura del líquido refrigerante $\geq 34^\circ\text{C}$.
 - No se necesitan pre calentamiento ni pos calentamiento automáticos.
- Temperatura del líquido refrigerante $\geq 20^\circ\text{C}$, $< 34^\circ\text{C}$.
 - 20 segundos de pre calentamiento y 0 segundos de pos calentamiento.
- Temperatura del líquido refrigerante $\geq 10^\circ\text{C}$, $< 20^\circ\text{C}$.
 - 20 segundos de pre calentamiento y 1 segundo de pos calentamiento.
- Temperatura del líquido refrigerante $\geq 0^\circ\text{C}$, $< 10^\circ\text{C}$.
 - 20 segundos de pre calentamiento y 10 segundos de pos calentamiento.
- Temperatura del líquido refrigerante $< 0^\circ\text{C}$.
 - 50 segundos de pre calentamiento y 10 segundos de pos calentamiento.

Ilustración 1. Secuencia de arranque del grupo eléctrico y visualización en pantalla



BEE940



Funcionamiento del motor y control de la velocidad

- Se utiliza un control de la velocidad isócrono a todas las r.p.m.
- El controlador debe evaluar la carga del motor para seleccionar entre funcionamiento a 1.500 o a 1.800 r.p.m., para lo que emplea la lógica que se explica más abajo.
- La siguiente lógica solo se aplica tras completarse la rutina de tiempo de funcionamiento inicial, explicada anteriormente.
- El grupo electrógeno permanece a baja velocidad (1.500 r.p.m.) en todo momento, con independencia de la carga del motor, con las siguientes excepciones:
 - Durante la rutina de tiempo de funcionamiento inicial, el motor funcionará a alta velocidad (1.800 r.p.m.) durante 15 minutos, tal como se explica en el apartado “Rutina de tiempo de funcionamiento inicial”.
 - Durante ese periodo de 15 minutos a alta velocidad (1.800 r.p.m.), el controlador cambiará a funcionamiento a baja velocidad (1.500 r.p.m.) si la carga del motor es $\leq 85\%$ o $\geq 97\%$

Calado del motor

Si durante el funcionamiento normal el motor del grupo electrógeno se cala y deja de funcionar, el controlador llevará a cabo las siguientes acciones.

- Revise las alarmas para conocer la causa de la parada.
- Si el nivel de la alarma permite reiniciar la unidad (como se define en la sección dedicada a las alarmas), el controlador iniciará un arranque del motor siguiendo el proceso descrito en el apartado “Secuencia de arranque del grupo electrógeno” anteriormente.
- Los intentos de arranque tras una parada del motor no requieren el paso de retardo de 20 minutos y el controlador intentará el arranque de inmediato.
- Los intentos de arranque tras el calado del motor no se tendrán en cuenta para el recuento de intentos de arranque, definido por el usuario en el menú de configuración.
- Un evento de “calado del motor” se define como una situación en la que el motor, estando con una carga del 100%, no puede mantener las r.p.m. solicitadas y deja de funcionar.

Supervisión de las alarmas de la unidad

Cuando está encendido, el controlador supervisa el funcionamiento del sistema del grupo electrógeno y reacciona según se explica en la sección sobre gestión de alarmas y protección.

Mantenimiento y pruebas de revisión antes del viaje del grupo electrógeno

Pruebas de revisión antes del viaje

Permite al usuario probar el grupo electrógeno para ver si es capaz de realizar una prueba de autodiagnóstico antes de poner la unidad en funcionamiento. La prueba comprueba que no existen problemas de funcionamiento antes de poner el grupo electrógeno en servicio.

- 1. La prueba de revisión antes del viaje se inicia manteniendo pulsado el botón **F1** mientras la unidad espera para ponerse en marcha.
 2. Cuando empiece, el controlador iniciará la secuencia de arranque del motor desde el principio de la alerta mediante la alarma sonora.
 3. El grupo electrógeno debe superar el retraso de activación de 2 minutos y luego se comprueba su funcionamiento a alta y baja velocidad. El controlador también probará el voltaje de salida del generador a esas velocidades.
 4. **Superada** = El controlador ha recibido la confirmación del funcionamiento correcto de la ECU de Yanmar, el generador y cualquier operación interna específica del DSE.
 5. **No superada** = El controlador no ha recibido la confirmación del funcionamiento correcto de la ECU de Yanmar, el generador y cualquier operación interna específica del DSE.
 6. Se validarán todos los puntos del submenú “Prueba manual de las funciones” y se registrará si se han superado o no.

Control manual de la velocidad

Permite al usuario bloquear la unidad temporalmente en funcionamiento a alta o baja velocidad.

- Para el control manual de la velocidad la unidad debe esperar a que se active el relé Quad.
- Para activar el control manual de la velocidad, mantenga pulsado el botón F1 mientras la unidad esté en funcionamiento.
- Para seleccionar la velocidad del ciclo, pulse el botón F1 mientras esté en el modo de control manual de la velocidad.
- Las r.p.m. de funcionamiento volverán a ser las normales tras 5 minutos de inactividad.

Modo de servicio

El modo de servicio se usa para la comunicación de la herramienta YSAD con la ECU para la sustitución de piezas o para la actualización del firmware de la ECU.

Permite al usuario impedir que el motor arranque sin dejar de poder interactuar con todos los menús de la unidad.

- El modo de servicio se inicia desde este nivel del menú mediante el botón **F1**.
- Si se inicia durante la cuenta atrás, el controlador detendrá la secuencia de arranque del grupo electrógeno.
- Todos los menús estarán activos y se podrá acceder a ellos para verlos o modificarlos.
- El motor permanecerá apagado. El usuario apagará y encenderá el interruptor de alimentación para reiniciar y empezar otra vez la secuencia de arranque, como se describe anteriormente.

Registro de eventos

Todos los eventos registrados se deben registrar en la memoria no volátil e incluir una fecha y una hora, junto con los demás datos específicos necesarios.

La siguiente lista incluye los eventos que se capturarán en el registro de eventos de la unidad:

- Evento de encendido/apagado.
- Lámparas de la ECU.
- Arranques y paradas del motor.
- Alarmas de apagado.
- Alarmas de advertencia
- Advertencias de apertura y cierre.
- Eventos de cambio de velocidad.
- Códigos P y alarmas del motor.
- Prueba de revisión antes del viaje también se registra si se ha superado la prueba o no.

Lista de alarmas

Alarmas de advertencia

Las advertencias son condiciones de alarma que no son críticas y no afectan al funcionamiento del sistema del motor, pero que sirven para atraer la atención de los operadores hacia una situación no deseable.

Ejemplo:

1/2	Alarmas
	Alta temperatura del líquido refrigerante
	Advertencia

En caso de alarma, la pantalla LCD va directamente a la página de alarmas, en la que puede desplazarse para ver todas las alarmas activas.



THERMO KING

Controlador e instrucciones de funcionamiento

De forma predeterminada, las alarmas de advertencia se restablecen automáticamente una vez solucionada la situación que las provocó.

Alarmas de apagado

Las alarmas de apagado son de rearme manual y apagan el generador de inmediato. Una vez sucede esto, el módulo apaga el grupo electrógeno inmediatamente para impedir que se produzcan más daños. Para volver a poner en marcha el generador, es necesario solucionar el error y restablecer la alarma.

Códigos de alarma

Nivel	Código de alarma	Alarmas	Código DTC	DTC actuales de la ECU	Descripción
Apagado	101	Intentos de arranque pasados			Alarma: Si el motor NO ha alcanzado las 800 r.p.m. en 12 segundos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.
Advertencia	102	Error durante la puesta en marcha			El generador no ha podido arrancar, ya que no ha cumplido los criterios de desconexión de arranque durante el número configurado de intentos de arranque.
Advertencia	103	Error durante la parada			El módulo ha detectado que el generador está en funcionamiento cuando se ha indicado al módulo DSE que se detenga.
Apagado	105	Bajo nivel de aceite			Si el nivel de aceite es bajo durante 60 segundos.
Advertencia	108	Nivel de líquido refrigerante bajo			Se ha detectado un nivel bajo del líquido refrigerante. - Inicia un retardo del rearmado de 20 min.
Apagado	109	Agua en el combustible			Se ha detectado agua en el combustible.
Advertencia	302	ECU ámbar	P1192 S=100 F=4	Presostato del aceite	El circuito que va al sensor de presión del aceite se ha abierto.
					El presostato de baja presión del aceite se ha activado después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad.
					La presión del aceite del motor ha descendido por debajo del nivel de activación del apagado por presión del aceite baja después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad.
Advertencia	302	ECU ámbar	P0219 S=190 F=0	Velocidad del motor alta: Máxima gravedad	La velocidad del motor ha aumentado por encima del nivel de activación de la desconexión por velocidad de funcionamiento excesiva.
					La velocidad del motor ha aumentado por encima del nivel de activación de la desconexión por alarma de sobrevelocidad del motor del temporizador de retardo configurado.
					La velocidad del motor ha aumentado por encima del nivel de activación de la desconexión por sobrevelocidad del motor.
Advertencia	302	ECU ámbar	P0118 S=110 F=3	Alto voltaje de la temperatura del líquido refrigerante o cortocircuito	El circuito del sensor de la temperatura del líquido refrigerante se ha abierto.
					El interruptor de alta temperatura del líquido refrigerante del motor se ha activado después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad.
					La temperatura del líquido refrigerante del motor ha aumentado por encima del nivel de activación del apagado por alta temperatura del líquido refrigerante. después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad.



Controlador e instrucciones de funcionamiento

Nivel	Código de alarma	Alarmas	Código DTC	DTC actuales de la ECU	Descripción
Apagado	116	Error de calibración		Error de calibración	Se ha producido un error en la calibración interna del controlador. La unidad se debe devolver a DSE para que se investigue y se repare,
Advertencia	117	PTI superada			
Advertencia	118	Activación de PTI			
Advertencia	119	Bloqueo de arranque de 20 minutos			
Apagado	120	Prueba de revisión antes del viaje no superada			
Advertencia	121	Modo de cambio de control de la velocidad activado			Si se activa el cambio a velocidad manual y el botón de cambio está inactivo durante 5 minutos, regresa al modo automático.
Advertencia	122	Cambio a alta velocidad			Cuando el grupo electrógeno cambia de baja a alta velocidad (alta velocidad ajustada a 1.800 r.p.m.).
Advertencia	123	Cambio a baja velocidad			Cuando el grupo electrógeno cambia de alta a baja velocidad (baja velocidad ajustada a 1.500 r.p.m.).
Apagado	301a	Protección de la ECU			El módulo ha recibido una condición de error de protección de la ECU del motor. Conecte la herramienta de prueba de la ECU para ver los códigos.
Apagado	301b	ECU roja			El módulo ha recibido una condición de error roja de la ECU del motor. Conecte la herramienta de prueba de la ECU para ver los códigos.
Advertencia	302	ECU ámbar			El módulo ha recibido una condición de error ámbar de la ECU del motor. Conecte la herramienta de prueba de la ECU para ver los códigos.
Apagado	410	Sobrevoltaje del generador			El voltaje de salida del generador ha aumentado por encima del nivel de activación de la alarma de sobrevoltaje del temporizador de retardo configurado. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
Apagado	411	Subvoltaje del generador			El voltaje de salida del generador ha descendido por debajo del nivel de activación de la alarma de subvoltaje del temporizador de retardo configurado después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
Apagado	422a	Subfrecuencia del generador			La frecuencia de salida del generador ha descendido por debajo del nivel de activación de la alarma de subfrecuencia del temporizador de retardo configurado después de que finalizara el temporizador de retardo de seguridad. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
Apagado	423a	Sobrefrecuencia del generador			La frecuencia de salida del generador ha aumentado por encima del nivel de activación de la desconexión por velocidad de funcionamiento excesiva. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
Apagado	423b	Límite de sobrefrecuencia del generador superado			La frecuencia de salida del generador ha aumentado por encima del nivel de desconexión especificado. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".

Nivel	Código de alarma	Alarmas	Código DTC	DTC actuales de la ECU	Descripción
Apagado	423c	Sobrefrecuencia del generador			La frecuencia de salida del generador ha aumentado por encima del nivel de activación de la alarma de sobrefrecuencia del temporizador de retardo configurado. Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
Apagado	800	Avería de la ECU			El módulo ha recibido una condición de error por avería del motor de la ECU. Conecte la herramienta de prueba de la ECU para ver los códigos.
Apagado	801	Error de datos de la ECU			El módulo está configurado para funcionamiento CAN, pero no se han detectado datos enviados desde la ECU del motor.

Mantenimiento del sistema eléctrico

Batería

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

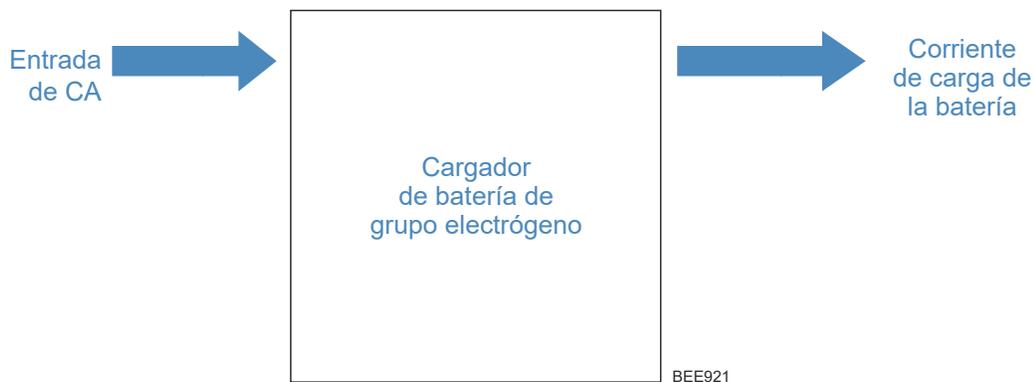
Sitúe el interruptor de encendido/apagado de la unidad en la posición de apagado antes de conectar o desconectar la batería de la unidad.

Inspeccione y limpie los terminales de la batería y compruebe el nivel del electrolito durante las inspecciones de mantenimiento programadas. La densidad específica mínima debería ser 1,235. Añada toda el agua destilada que se requiera para mantener el nivel de agua correcto.

Una batería descargada o con poca carga puede ser el motivo por el que un amperímetro indique que hay una descarga debido a la falta de excitación inicial del alternador.

Nota: Si la batería se ha descargado tanto como para necesitar un incremento de su nivel, puede que el alternador no la recargue. Esto se debe a que es posible que no haya una corriente adecuada como para activar el campo eléctrico del alternador.

Características técnicas del cargador de batería de grupo electrógeno



Descripciones de las E/S

Entrada de CA

El voltaje suministrado al cargador tendrá las siguientes características:

La frecuencia de CA cambiará en función de la demanda de carga al motor. Con una carga baja, será de 50 Hz. Con una carga alta, será de 60 Hz.

Funcionará en un rango de voltaje de 200 Vca a 50 Hz hasta 230 Vca a 60 Hz.

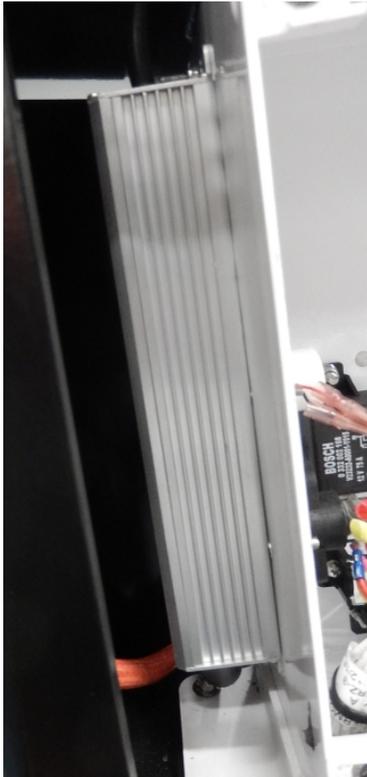
Corriente de carga de la batería

El cargador será capaz de cargar en masa la batería a 19 A.

Voltaje de carga de la batería

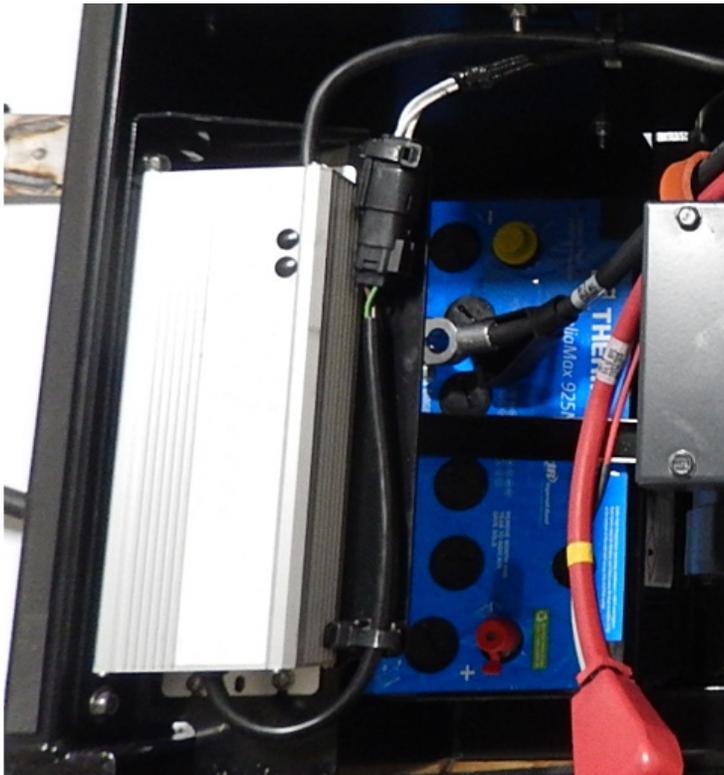
El cargador se usará con baterías de plomo-ácido con un voltaje operativo nominal de 14,1 voltios. El cargador es capaz de cargar baterías que estén casi totalmente descargadas.

Cargador de la batería



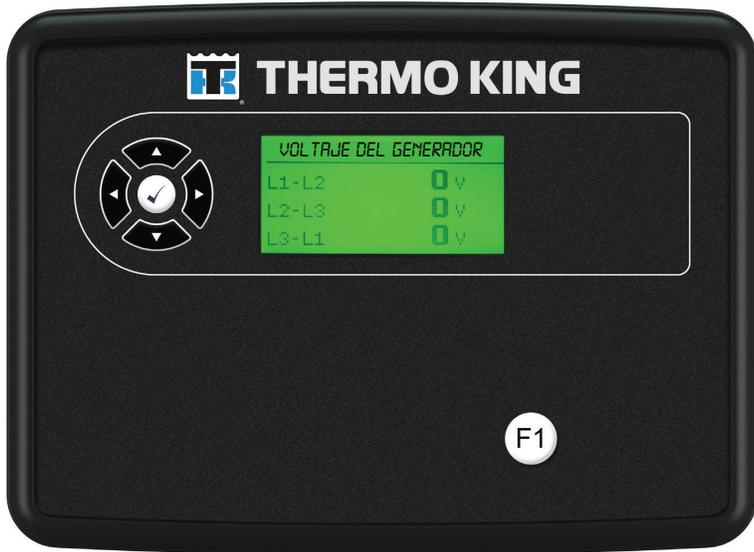
BEE620

Carga de la batería



BEE621

Controlador por microprocesador



BEE796

Fusibles

Fusible FS1 (situado en la placa de control)	10 A: Del borne de la batería al relé principal
Fusible FS2 (situado en la caja de control)	40 A: Del borne de la batería por el interruptor de encendido/apagado al borne del interruptor
Fusible FS3 (situado en la caja de control)	60 A: Fusible del motor de arranque
Fusible FS4 (situado en la caja de control)	80 A: Fusible del calentador de aire
Fusible FS5 (situado en la caja de control)	2 A: Del borne de la batería al dispositivo telemático
Fusible FS6 (situado en la caja de control)	2 A: Del borne del interruptor al dispositivo telemático

Cableado de la unidad

Compruebe si existen cables sueltos, aplastados o rotos en el cableado de la unidad durante los intervalos de mantenimiento programados. Esto protegerá a la unidad de averías por cortocircuitos o circuitos abiertos.

Distribución del cableado

No cambie la distribución de fábrica del cableado en el interior de la unidad.

Sensores del aceite del motor

Presostato de baja presión del aceite del motor

Nota: El presostato del aceite del motor está situado cerca del filtro de aceite, detrás del motor de arranque.

La presión del aceite del motor debe elevarse inmediatamente en cuanto arranque el motor. Esto hace que el presostato de presión del aceite se abra. Si la presión del aceite desciende por debajo de 38-69 kPA (5,6-9,9 psig), el presostato se cerrará. Esto hace que la ECU envíe una señal de apagado para detener el motor. Para comprobar el presostato de presión del aceite se necesita un comprobador de continuidad. Para comprobar la continuidad del presostato, lleve a cabo los siguientes pasos con el motor APAGADO:

1. Extraiga el conector del cable del presostato.
2. El comprobador de continuidad debería indicar un circuito completo entre el terminal y la toma de tierra.
3. Ponga en marcha el motor. El comprobador debería mostrar un circuito abierto entre cada terminal y la toma de tierra. La reparación consiste en sustituir el presostato por otro nuevo.



Sensor del nivel de aceite del motor

Prueba del interruptor:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado de la unidad en la posición de apagado.
2. Desconecte los cables del interruptor del cableado principal.
3. Conecte un comprobador de continuidad a los dos enchufes del conector del cable del interruptor de bajo nivel de aceite.
4. Compruebe el nivel de aceite con la varilla indicadora. Asegúrese de que se encuentra entre la marca de nivel bajo y la de lleno. Añada aceite si es necesario.
5. El interruptor debería abrirse y no debería haber continuidad entre sus cables. (Cuando el nivel de aceite se encuentre entre la marca de nivel bajo y la de lleno en la varilla indicadora).

Pruebe el interruptor en un banco de pruebas si no hay continuidad entre los cables OLS y BAT y no hay cortocircuitos en los cables.

Extracción e instalación del interruptor:

1. Desconecte los cables del interruptor del cableado principal antes de extraer dicho interruptor.
2. Extraiga cuidadosamente del cárter de aceite el interruptor de tipo atornillado con la ayuda de una llave.
3. Para instalar el interruptor de tipo atornillado, primero lubrique la junta tórica de dicho interruptor con aceite de motor. A continuación, atornille el interruptor en el cárter de aceite.
4. Conecte los cables del interruptor al cableado principal después de instalarlo.

Prueba en banco:

1. Desconecte los cables del interruptor del cableado principal. Extraiga el interruptor del cárter de aceite.
2. Para comprobar el flotador, utilice un recipiente pequeño llenado parcialmente con aceite de motor. Asegúrese de que flota en el aceite de motor y de que se mueve libremente entre los topes superior e inferior.
3. Deslice el flotador hacia arriba hasta el tope superior. Compruebe la continuidad a través del interruptor (entre los cables OLS y CH). El interruptor debería estar abierto.
4. Deslice el flotador hacia abajo hasta el tope inferior. Compruebe la continuidad a través del interruptor. El interruptor debería estar cerrado.
5. Sustituya el interruptor por otro si el flotador se hunde o resbala con dificultad o si dicho interruptor no se abre y se cierra correctamente.

Mantenimiento del motor

EMI 3000

El EMI 3000, un paquete del intervalo de mantenimiento ampliado, El paquete EMI 3000 consta de los siguientes componentes clave:

- Conjunto del filtro de aire ciclónico y elemento del filtro de aire EMI de 3.000 horas
- Filtro de combustible de 5 micrones EMI de 3.000 horas
- Filtro de aceite de dos elementos EMI de 3.000 horas (azul con letras blancas)
- Aceite API de tipo CJ-4 o CK-4
- Líquido refrigerante de mayor duración (ELC) de 5 años o 12.000 horas

El paquete EMI permite ampliar los intervalos de mantenimiento estándar a 3.000 horas o 2 años, el periodo que transcurra primero.

Nota: Las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 requieren inspecciones regulares, de conformidad con las recomendaciones de mantenimiento de Thermo King.

Nota: Los nuevos filtros de aceite EMI 3000 y los nuevos filtros de aire EMI 3000 NO se pueden intercambiar con los filtros de aceite y de aire utilizados previamente en las unidades para remolque.

Sistema de lubricación del motor

La familia de motores TK486 utiliza un sistema de lubricación a presión. Consulte el manual de revisión de los motores TK482 y TK486 (TK 50136-2-OM) para obtener una descripción detallada del sistema de lubricación del motor.

Modelo de motor/tipo de bomba de aceite

- TK486V25: Bomba de aceite Parachoid
- TK486V25L: Bomba de aceite Parachoid
- TK486V25X: Bomba de aceite Parachoid
- TK486V25L1: Bomba de aceite trocoidal (el cárter superior del aceite, la caja de engranajes, la cubierta de la caja de engranajes y el cigüeñal son diferentes para dar acomodo a la bomba de aceite de estilo trocoidal)
- TK486V25X1: Bomba de aceite trocoidal (el cárter superior del aceite, la caja de engranajes, la cubierta de la caja de engranajes y el cigüeñal son diferentes para dar acomodo a la bomba de aceite de estilo trocoidal)

Cambio del aceite del motor

El aceite del motor debería cambiarse según el programa de inspección de mantenimiento.

Nota: Consulte el capítulo "Características técnicas" para conocer el tipo de aceite correcto.

Importante: No llene en exceso con aceite de motor. El llenado excesivo de aceite puede resultar en un mayor consumo de aceite, una temperatura del aceite alta, una tasa acelerada de degradación del aceite y un aumento de la carga del motor.

1. Asegúrese de que la unidad está en una superficie nivelada a la hora de drenar y comprobar el nivel de aceite. El motor debe estar caliente al drenar el aceite.
2. Sitúe el interruptor de servicio (interruptor de encendido/apagado de la unidad) en la posición de apagado.
3. Drene el aceite del motor a un recipiente adecuado.

Nota: Es importante extraer la mayor cantidad posible de aceite porque la mayoría de las partículas de suciedad se encuentran contenidas en los últimos litros que salen del cárter.

4. Vuelva a llenar el cárter de aceite con aceite de motor nuevo. También es necesario llenar con aceite un filtro de aceite nuevo antes de instalar dicho filtro. Por lo tanto, utilice la cantidad total de aceite requerida para llenar el filtro y el cárter: aproximadamente . Vuelva a enroscar totalmente la varilla indicadora en el cárter de aceite y luego retírela para comprobar el nivel de aceite.
5. Sitúe el interruptor de servicio (interruptor de encendido/apagado de la unidad) en la posición de encendido.
6. Ponga en marcha la unidad y compruebe que no haya fugas de aceite.



Mantenimiento del motor

7. Apague la unidad.
8. Retire la varilla indicadora del cárter de aceite y límpiela. Vuelva a enroscar totalmente la varilla indicadora en el cárter de aceite y luego retírela para comprobar el nivel de aceite.
9. Añada aceite según sea necesario. El nivel del aceite debe estar dentro de la zona con líneas cruzadas de la varilla indicadora. **No llene en exceso con aceite de motor.**
10. Deseche de manera adecuada el aceite del motor y el filtro usados.

Cambio del filtro de aceite

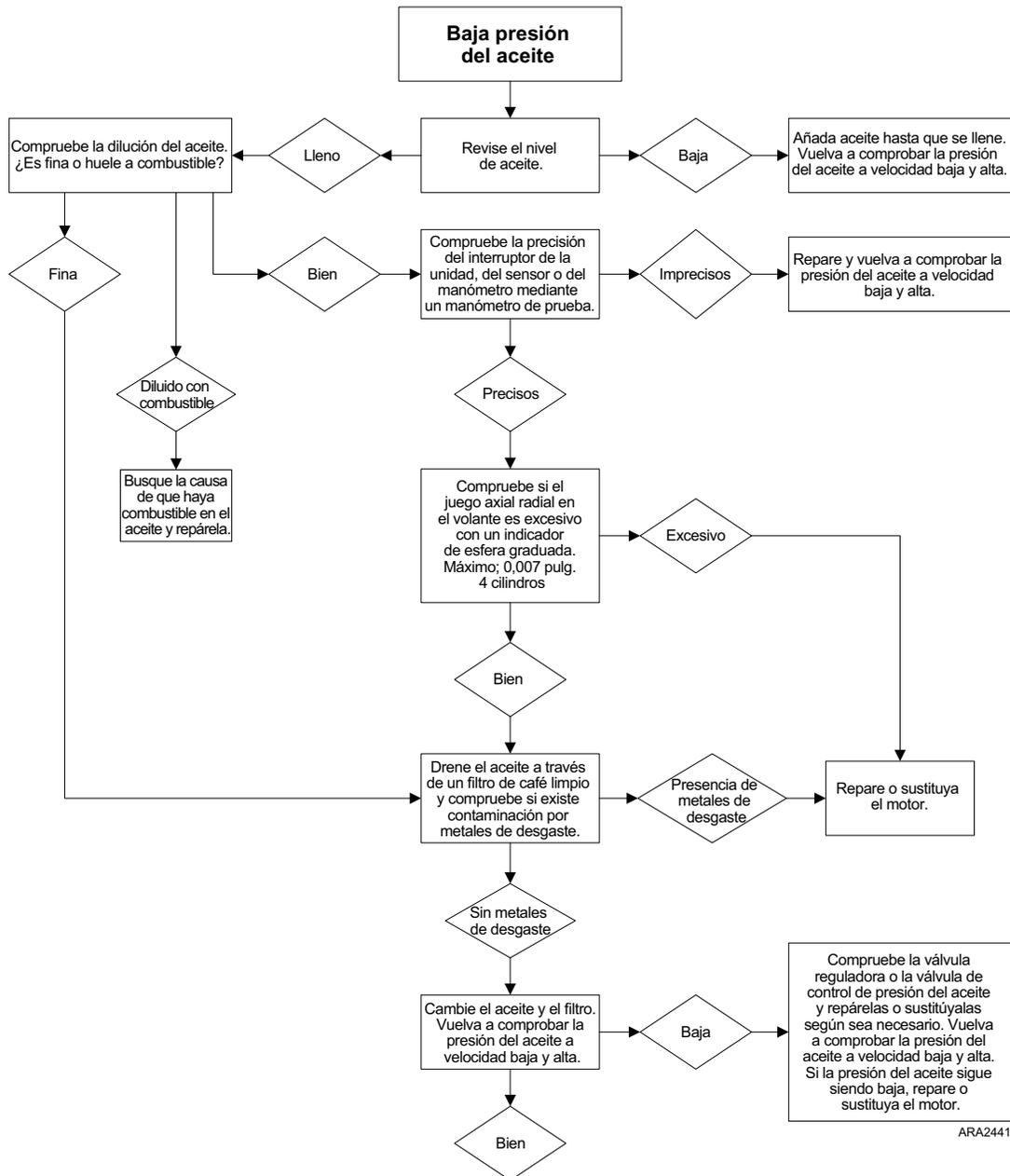
El filtro de aceite debe cambiarse al mismo tiempo que el aceite del motor. Utilice un filtro de aceite de mantenimiento ampliado original de Thermo King.

1. Retire el filtro.
2. Llene el nuevo filtro de aceite con aceite del motor limpio.
3. Aplique aceite a las dos juntas tóricas internas del nuevo filtro e instale este último.
4. Apriete el filtro con la mano hasta que quede bien asentado. No es necesario comprimir el anillo del obturador contra el polvo expuesto, de estar instalado.
5. Ponga la unidad en marcha y compruebe que no hay fugas.

Baja presión del aceite

La presión del aceite se ve afectada por la temperatura y la viscosidad del aceite, así como por la velocidad del motor.

- Generalmente, una baja presión del aceite se puede achacar a la falta de aceite, una avería en la válvula que regula la presión del aceite o unos cojinetes desgastados.
- Generalmente, la baja presión del aceite no está causada por una bomba de aceite defectuosa.
- Utilice las "Diagrama de baja presión del aceite" ([Ilustración 2](#) [pág. 61](#)) para determinar la causa de la baja presión del aceite.

Ilustración 2. Diagrama de baja presión del aceite


ARA2441

Sistema de refrigeración del motor

El motor emplea un sistema de refrigeración cerrado, presurizado y de tipo circulatorio. Un radiador, un ventilador y un termostato controlan y mantienen las correctas temperaturas del motor. Una bomba centrífuga propulsada por correas hace circular el líquido refrigerante a través del sistema. La bomba aspira el líquido refrigerante desde el lateral del radiador, lo hace circular a través de la culata y el bloque del cilindro y lo devuelve al radiador. Un termostato montado en el tubo de salida del líquido refrigerante de la culata del cilindro al radiador mantiene de forma automática la temperatura del líquido refrigerante dentro de los límites de temperatura especificados.

Todos los motores refrigerados por agua se envían de fábrica con una mezcla compuesta por un 50% de concentrado anticongelante de tipo permanente y un 50% de agua en el sistema de refrigeración del motor.

Esto tiene las siguientes ventajas:

1. Evita la congelación hasta $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-30\text{ }^{\circ}\text{F}$).
2. Retarda la aparición de óxido y residuos minerales, que pueden provocar el recalentamiento del motor.
3. Retarda la corrosión (ácido), que puede atacar a los tanques acumuladores, los tubos de agua, los radiadores y los enchufes del bloque del motor.
4. Proporciona lubricación para el obturador de la bomba de agua.

Líquido refrigerante de mayor duración (ELC)

En esta unidad se utiliza el refrigerante ELC. Una placa de identificación situada junto al tanque de expansión del líquido refrigerante identifica las unidades con ELC.

AVISO

Contaminación del sistema!

No añada líquido refrigerante convencional "VERDE" o "VERDE AZULADO" a un sistema de refrigeración que utilice líquido refrigerante de mayor duración "ROJO", excepto en caso de emergencia. Si se añade refrigerante convencional a un sistema con líquido refrigerante de mayor duración, el refrigerante debe cambiarse transcurridos 2 años, en lugar de 5.

Nota: El nuevo líquido refrigerante del motor, líquido refrigerante Chevron de mayor duración, es de color ROJO en lugar de los líquidos refrigerantes de color VERDE o VERDE AZULADO.

Ilustración 3. Placa de identificación del ELC situada junto al tanque de expansión



Los siguientes son los líquidos refrigerantes de mayor duración aprobados recientemente por Thermo King para su utilización en las unidades equipadas con ELC durante cinco años o 12.000 horas:

- Chevron Dex-Cool
- Texaco ELC (sin nitritos)
- Havoline Dex-Cool (con nitritos)
- Havoline Dex-Cool (sin nitritos)
- Shell Dexcool
- Shell Rotella

- Havoline XLC (Europa)
- Saturn/General Motors Dex-Cool
- Caterpillar ELC
- Detroit Diesel POWERCOOL Plus

Nota: Se recomienda la utilización de un líquido refrigerante de mayor duración (ELC) premezclado al 50% para garantizar que se emplea agua desionizada. Si se utiliza el concentrado completo al 100%, se recomienda agua desionizada o destilada en lugar de agua del grifo para garantizar que se mantiene la integridad del sistema de refrigeración.

Procedimiento de mantenimiento del anticongelante

Al igual que sucede con todos los equipos que contienen anticongelante, es necesario realizar una inspección periódica para verificar el estado del anticongelante. Los inhibidores se gastan y han de sustituirse cambiando el anticongelante. Cambie el líquido refrigerante ELC (rojo) del motor cada 5 años o cada 12.000 horas (lo que suceda primero).

No mezcle líquido refrigerante verde o verde azulado con líquido refrigerante ELC (rojo). Consulte la sección "Líquido refrigerante de mayor duración (ELC)" para obtener más información sobre el ELC.

La fábrica recomienda utilizar un anticongelante con una mezcla al 50% en todas las unidades, incluso si no están expuestas a bajas temperaturas. Esta mezcla anticongelante proporcionará tanto la protección anticorrosión como la lubricación necesarias para la bomba de agua.

Revisión del anticongelante

Compruebe la concentración de la solución mediante un hidrómetro anticongelante compensado de temperatura o un refractómetro (con código de referencia 204-754) diseñado para la verificación del anticongelante. Mantenga un mínimo de 50% de concentrado anticongelante de tipo permanente y un 50% de solución acuosa para proporcionar protección a hasta -34°C (-30°F). Para la utilización en temperaturas extremas, no mezcle una cantidad de anticongelante superior al 68% de concentrado de anticongelante de tipo permanente y un 32% de agua.

Sustitución del anticongelante

1. Haga funcionar el motor hasta que alcance la temperatura de funcionamiento normal. Detenga la unidad.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Evite el contacto directo con el líquido refrigerante caliente.

2. Abra el grifo de purga del bloque del motor y drene todo el líquido refrigerante. Observe el color del líquido refrigerante. Si el líquido refrigerante está sucio, proceda con los pasos a, b y c. Si no lo está, vaya al paso 3.
 - a. Vierta agua limpia en el interior del radiador y deje que salga del bloque hasta que salga transparente.
 - b. Cierre el grifo de purga del bloque y aplique un agente limpiador del bloque y el radiador de entre los disponibles en el mercado; a continuación, ponga en funcionamiento la unidad siguiendo las instrucciones del fabricante del agente limpiador.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Evite el contacto directo con el líquido refrigerante caliente.

- c. Abra el grifo de purga del bloque del motor para drenar el agua y el producto limpiador.
3. Revise todas las mangueras por si estuvieran deterioradas y compruebe que la abrazadera para mangueras se encuentra apretada. Sustituya si es necesario.
 4. Compruebe el tapón del radiador. Sustituya el tapón en caso de que la junta muestre cualquier signo de deterioro.
 5. Si utiliza un concentrado de ELC, mezcle 4 litros (un galón) de concentrado de ELC y 4 litros (un galón) de agua desionizada o destilada en un contenedor con el fin de lograr una mezcla al 50% (No añada el anticongelante y, a continuación, el agua a la unidad. Mediante este procedimiento, puede que no se obtenga una verdadera mezcla al 50%, debido a que puede que no siempre se conozca la capacidad exacta del sistema de refrigeración).
 6. Vuelva a llenar el radiador con la mezcla de anticongelante al 50% y asegúrese de purgar el aire del sistema de



refrigeración según sea necesario.

Purga de aire del sistema de refrigeración

AVISO

Daños en el equipo!

No arranque el motor sin purgar el aire del bloque.

***Importante:** Si el motor funciona con aire atrapado en el bloque, podría dañarse. Es posible que el interruptor de alta temperatura del agua no proteja el motor cuando haya aire atrapado en el bloque, ya que este interruptor se ha diseñado para proteger el motor de un sobrecalentamiento provocado por errores en el sistema frigorífico.*

1. Retire el tapón (1) del extremo frontal de la bomba de agua situada bajo la caja del termostato, como se muestra en .
 2. Vierta lentamente el líquido refrigerante en el sistema hasta que sea visible a la altura del tapón.
 3. Vuelva a instalar el tapón.
 4. Vierta líquido refrigerante en el sistema hasta que parezca lleno.
 5. Compruebe que la cantidad de líquido refrigerante que vuelve al sistema es, aproximadamente, igual a la cantidad de refrigerante que se extrajo de él.
 6. Ponga en marcha el motor y supervise la temperatura del líquido refrigerante con el termómetro del líquido refrigerante del motor de la unidad o un termómetro sin contacto que apunte a la caja del termostato en la ubicación del interruptor o el sensor de alta temperatura del agua.
 - a. Cuando la temperatura alcance 66°C (150°F), apague el motor durante dos minutos.
- Nota:** Esto permitirá que el termostato tenga tiempo para saturarse de calor y abrirse totalmente, garantizando que se purgue el aire restante del bloque del motor cuando este último se vuelva a poner en marcha.*
7. Vuelva a poner en marcha el motor y hágalo funcionar a baja velocidad.
 - a. Extraiga el tapón del tanque de expansión y vierta lentamente líquido refrigerante en él hasta que esté lleno; a continuación, vuelva a instalar el tapón del tanque de expansión.
 8. Repita los pasos 6 y 7 hasta que se establezca el nivel de líquido refrigerante.

Termostato del motor

Para obtener el mejor funcionamiento posible del motor, utilice un termostato de durante todo el año.

Interruptor del nivel de líquido refrigerante

El interruptor del nivel de líquido refrigerante es un flotador y debe colocarse correctamente. La muesca debe estar en la **posición de las 6 en punto** cuando se monta en el depósito.

El tanque de degasificación metálico utiliza un interruptor de nivel del líquido refrigerante de láminas. El interruptor de nivel de líquido refrigerante detecta la posición del flotador magnético situado en el interior del tanque. Cuando el nivel de líquido refrigerante está por encima del interruptor, el flotador está en la posición superior y el interruptor está cerrado. Cuando el nivel de líquido refrigerante está por debajo del interruptor, el flotador está en la posición inferior y el interruptor se abre.

Comprobación del interruptor del nivel de líquido refrigerante

La comprobación del interruptor en la unidad se efectúa mediante el ajuste del nivel de líquido refrigerante o la retirada del tanque de expansión de la unidad colocándolo boca abajo o volviéndolo a poner boca arriba (dependiendo de los pasos del procedimiento indicado a continuación).

1. Retire el conector del cableado del interruptor del nivel de líquido refrigerante.
2. Utilice un ohmímetro para comprobar la continuidad del interruptor en las clavijas de conexión.
3. Compruebe que el nivel de líquido refrigerante se encuentra por encima del interruptor y compruebe la continuidad de este. El interruptor debería estar cerrado. Si se ha retirado el tanque de la unidad, realice esta comprobación con el tanque boca abajo.
4. Drene el líquido refrigerante del tanque de expansión hasta que su nivel esté muy por debajo del nivel del interruptor y compruebe la continuidad de este. El interruptor debería estar abierto. Si se ha retirado el tanque de la

unidad, realice esta comprobación con el tanque boca arriba.

5. Sustituya el interruptor si no se cierra en el paso 3 y no se abre en el paso 4.

Comprobación del flotador

El flotador está fabricado en espuma de polipropileno. Es poco probable que falle el flotador, a menos que se pegue en el interior del tanque y no pueda moverse.

1. Compruebe que el nivel de líquido refrigerante se encuentra por encima del flotador.
2. Drene lentamente el líquido refrigerante del tanque de expansión y observe el flotador. El flotador debería descender con el nivel de líquido refrigerante.
3. Si el flotador no descendió con el nivel de líquido refrigerante, extraiga el tanque de expansión de la unidad.
4. Ponga el tanque de expansión boca abajo y vuélvalo a poner boca arriba para ver si el flotador se mueve dentro de él. Sustituya el tanque de expansión con uno nuevo si el flotador está pegado o no se mueve con el nivel de líquido refrigerante.

Sustitución del interruptor del nivel de líquido refrigerante

1. Desconecte el conector del cableado del interruptor del nivel de líquido refrigerante.
2. Desatornille el interruptor del nivel de líquido refrigerante para aflojarlo y sacarlo del tanque.
3. Coloque el nuevo interruptor del nivel de líquido refrigerante en el depósito. Apriete el interruptor de forma que la ranura esté en la **posición de las 6 en punto**..
4. Conecte el conector del cableado al interruptor del nivel de líquido refrigerante.

Sistema de combustible del motor

Los componentes del sistema de combustible son:

- Depósito de combustible
- Un filtro de combustible
- Bomba de combustible de mano
- Bomba de transferencia
- Bomba de inyección
- Boquillas de inyección

Funcionamiento

La bomba de inyección hace pasar el combustible, a presión muy alta, a través de las boquillas de inyección, que lo pulverizan a medida que se inyecta directamente en las cámaras de combustión.

Cualquier pérdida de la bomba de inyección, el derrame de las boquillas de inyección y el exceso de combustible en el orificio del filtro de combustible son, entonces, devueltos al depósito de combustible a través del tubo de retorno.

Distribución de los tubos de combustible

Los tubos de combustible que salen del depósito de combustible se conectan a las conexiones del filtro de combustible. No cambie la distribución de fábrica de los tubos de combustible que van del filtro de combustible a la bomba de inyección.

Conexiones del sistema de combustible

Importante: Si se utilizan unas conexiones inadecuadas del sistema de combustible, la garantía del motor podría quedar invalidada. Todas las conexiones para los tubos del combustible suministradas por Thermo King (excepto el conector del tubo de combustible) son de latón recubiertas de níquel.

NO utilice conexiones del combustible (cuerpo principal) hechas de latón, cobre, zinc o acero chapado en zinc o galvanizado donde pueda existir un contacto directo con el caudal de combustible diésel. El combustible diésel que pasa por este tipo de conexiones permite que el metal se filtre al combustible, formando depósitos en las puntas de los inyectores que los estropearán prematuramente.

Las tuercas de las conexiones del combustible, los manguitos de compresión y los conectores de los tubos de combustible pueden ser de acero, ya que el combustible diésel no pasa por sus superficies.

No utilice cinta selladora de roscas de PTFE (politetrafluoretileno). La cinta de PTFE puede permitir que entren hilos en el sistema de combustible, los cuales podrían taponar los inyectores de paso estrecho y provocar averías.

Mantenimiento

La bomba de inyección y la de transferencia de combustible no suelen presentar averías y, si se mantienen de forma adecuada, lo más normal es que no necesiten reparaciones de importancia entre las revisiones generales del motor.

La causa más común de problemas en el sistema de combustible es la contaminación. Por tanto, para garantizar un funcionamiento óptimo, el combustible debe estar limpio y los tanques de combustible deben estar completamente libres de contaminantes. Sustituya el separador de agua/el filtro de combustible con regularidad, revise/limpie el prefiltro de combustible y limpie el filtro de entrada situado en el lateral de entrada de la bomba de transferencia de combustible.

Importante: No abra el sistema de combustible a menos que sea necesario.

Nota: Es necesario comprobar y limpiar las boquillas de inyección (y repararlas si es necesario) al menos cada 9.000 horas. Se consideran condiciones normales el uso de combustible limpio de alta calidad, el mantenimiento regular del sistema de combustible de acuerdo con el programa de inspección de mantenimiento y no mezclar aceites. Consulte los procedimientos de comprobación y reparación de las boquillas de inyección en el manual de revisión de los motores TK 50136.

Nota: Utilice únicamente combustible diésel que cumpla la norma EN590.

Cada vez que se abra el sistema de combustible, han de tomarse las siguientes precauciones para evitar que se introduzca suciedad en el sistema:

- Tape todos los tubos de combustible.

- Trabaje en una zona relativamente limpia siempre que sea posible.
- Realice la tarea en el mínimo tiempo posible.

Cualquier reparación de importancia de las boquillas o de la bomba de inyección debe realizarse en un taller especializado en la reparación de sistemas de inyección diésel. Muchos talleres de reparación de motores no cuentan con el equipo y las instalaciones de servicio necesarios debido a la enorme inversión que conllevan.

Los siguientes procedimientos se pueden llevar a cabo sobre el terreno:

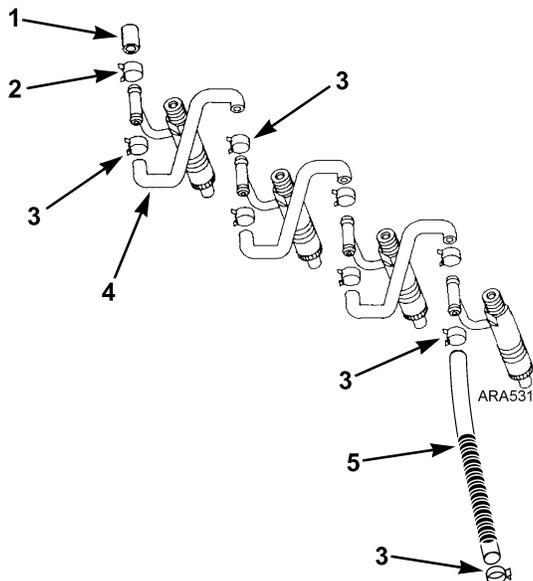
- Purga de aire del sistema de combustible.
- Mantenimiento del sistema del filtro y del depósito de combustible.
- Reparación o sustitución de la bomba de cebado (manual).
- Reparación o sustitución de la bomba de transferencia de combustible.
- Sustitución del tubo de inyección.
- Ajustes de la velocidad del motor.
- Distribución de la bomba de inyección.
- Comprobación y ajuste del modelo de pulverización de las boquillas.
- Prueba, ajuste y reparaciones menores de la boquilla de inyección.
- Sustitución de la bomba de alimentación trocoidal.

Sustitución de los tubos de retorno de combustible

Utilice el siguiente procedimiento para sustituir los tubos de retorno de combustible y la tapa del extremo.

1. Extraiga las abrazaderas, el tapón, los tubos cortos de retorno de combustible situados entre las boquillas de inyección y el tubo largo de retorno de combustible que va desde la boquilla de inyección hasta la conexión hueca de la bomba de inyección.

Ilustración 4. Sustitución de los tubos de retorno de combustible



1.	Tapa del extremo	4.	Tubos cortos de retorno de combustible
2.	Abrazadera de mayor tamaño	5.	Tubos largos de retorno de combustible
3.	Abrazaderas de menor tamaño		

2. Deseche las abrazaderas, la tapa del extremo y los tubos de retorno de combustible antiguos.

Mantenimiento del motor

3. Instale la tapa del extremo y la abrazadera. Tenga en cuenta que la tapa del extremo tiene un diámetro exterior superior al de las otras mangueras y requiere una abrazadera de mayor tamaño.
4. Instale los tubos de retorno de combustible y las abrazaderas. Es posible que sea necesario ajustar ligeramente la conexión hueca para que el recorrido del tubo largo de retorno de combustible sea lo más recto posible.
5. Asegúrese de que todas las conexiones se encuentran bien apretadas y compruebe que no existen fugas.
6. Escriba la fecha y las horas de funcionamiento del motor en el adhesivo.

Purga del sistema de combustible

Serie SG 3500

Si el motor se queda sin combustible, se sustituyen filtros de combustible, se llevan a cabo reparaciones en el sistema de combustible o entra aire en el sistema por cualquier otro motivo, deberá purgarse el aire de dicho sistema de combustible para evitar que se interrumpa el funcionamiento de la unidad o que se produzcan daños graves en la bomba de combustible de alta presión. No intente nunca purgar el aire y cebar la bomba de combustible de alta presión arrancando el motor con el arrancador.

Para purgar el aire del sistema de combustible:

1. Vuelva a conectar la batería.
2. Sitúe una bandeja adecuada para recoger el combustible debajo de la ubicación del filtro de combustible.
3. Encienda la unidad. **No permita que el motor arranque.**
4. Cuando se esté bombeando combustible, abra los tornillos de purga situados en la parte superior de las cabezas de los filtros de combustible.
5. El aire del sistema de combustible saldrá por los tornillos de purga abiertos. Cuando haya salido todo el aire y salga un flujo constante de combustible por los tornillos de purga abiertos:
 - 1. Apriete primero el tornillo de purga del filtro de combustible principal.
6. Apague la unidad y limpie el combustible que se haya derramado. Elimine el combustible y el filtro de acuerdo con la normativa local.
7. Encienda la unidad y deje que el motor arranque. Observe el funcionamiento del motor durante varios minutos. Si el motor no arranca o arranca pero se detiene al cabo de un par de minutos, repita el procedimiento de purga del combustible.

Drenaje de agua del depósito de combustible

El agua que recorre el sistema puede dañar los componentes del sistema de inyección de combustible. Si se daña este sistema, se producirá, consecuentemente, un perjuicio más costoso al motor. Una gran acumulación de agua en el fondo del depósito de combustible provocará la parada del motor diésel. El agua debería drenarse durante las inspecciones de mantenimiento programadas para evitar que se produzcan averías. Drene el agua una vez que el depósito de combustible y la unidad hayan permanecido en ralentí durante una hora.

1. Sitúe un contenedor debajo del depósito de combustible para recoger el agua y el combustible drenados.
2. Retire el tapón de drenaje de la parte inferior del depósito de combustible.

***Nota:** Algunos depósitos de combustible tienen una válvula de retención en el racor del tapón de drenaje. Mantenga abierta la válvula de retención con un destornillador pequeño para vaciar el depósito.*

3. Vacíe el agua y el combustible en el contenedor hasta que no se vea más agua en el combustible que se drena del depósito.
 - a. Si el agua y el combustible no se drenan libremente, es posible que el respiradero esté obstruido. De ser así, límpielo o sustitúyalo.
4. Instale el tapón de drenaje.

Filtro de combustible/separador de agua

El filtro de combustible/separador de agua filtra el combustible y elimina el agua de este. El agua no vuelve al depósito de combustible, sino que se recoge en la cubeta del separador de combustible y se debe drenar todos los días.

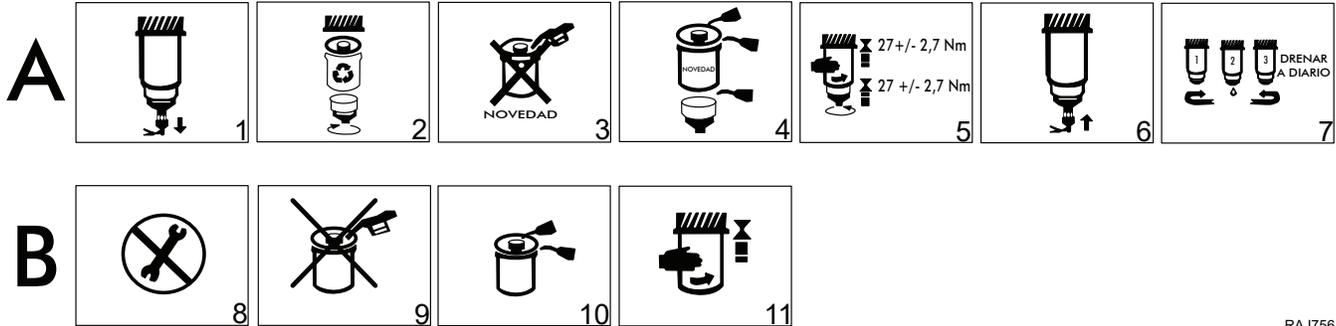
Mantenimiento del filtro del combustible y separador de agua

Sustituya el filtro de combustible/separador de agua según los intervalos de tiempo indicados en el programa de inspección de mantenimiento.

Importante: *Sustituya los filtros principal y secundario como un conjunto. No sustituya solo uno de los dos.*

Identificación de los iconos del filtro

Los iconos que se muestran debajo aparecen en la etiqueta del filtro de combustible. Utilice la siguiente tabla para la identificación de la etiqueta.



RAJ756

Filtro principal (A)		Filtro secundario (B)	
1.	Drene la cubeta/extraiga el sensor del nivel de agua.	8.	No use herramientas para el mantenimiento.
2.	Retire la cubeta del filtro y el filtro.	9.	No llene previamente el filtro nuevo.
3.	No llene previamente el filtro nuevo.	10.	Lubrique las juntas tóricas y las roscas con aceite de motor sin usar.
4.	Lubrique las juntas tóricas y las roscas con aceite de motor sin usar.	11.	Apriete el filtro a mano hasta que haga contacto con la cabeza del filtro.
5.	Especificaciones de par de apriete del filtro y la cubeta		
6.	Instale la cubeta/el sensor del nivel de agua.		
7.	Drene el agua todos los días.		

Control de la bomba de inyección y de la velocidad del motor

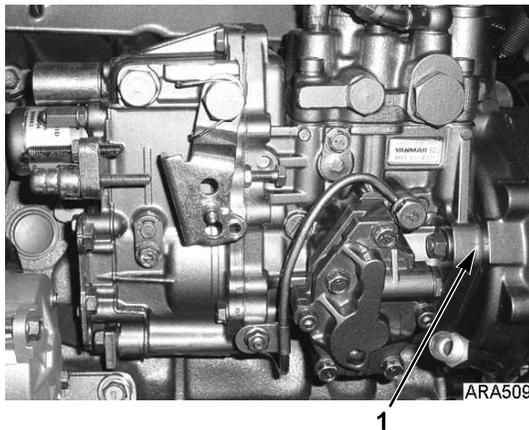
El motor Eco Governor tiene un regulador electrónico que controla el suministro de combustible a la bomba de inyección. Utiliza un solenoide proporcional para controlar la cantidad de combustible. Hay una ECU que controla la posición del solenoide proporcional. La ECU y el solenoide proporcional controlan la velocidad del motor para que esté a ± 30 r.p.m. como máximo y permiten seleccionar hasta 4 velocidades del motor según el modelo de la unidad. Para obtener más información, consulte el manual de resolución de problemas del motor de Yanmar, TK486VEGS5.

Extracción de la bomba de inyección

El engranaje impulsor de la bomba de inyección no encajará a través de la caja de engranajes cuando se retira la bomba, sino que es necesario separar el engranaje de la bomba. Si se utiliza la herramienta con código de referencia 204-1011, no es necesario extraer las correas, la polea del cigüeñal, la junta del cigüeñal o la placa frontal. Consulte el [Ilustración 7](#) pág. 72.

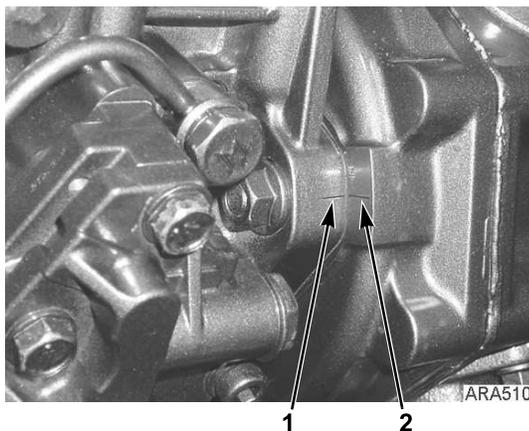
1. Anote la alineación de las marcas de señalización de la bomba de inyección y la caja de engranajes. La marca de señalización de la bomba de inyección suele estar alineada con la única marca de señalización de la caja de engranajes. De no ser así, indíquelo para que, cuando vuelva a instalar la bomba de inyección, pueda colocarla en la misma posición.

Ilustración 5. Localización de la marca de señalización



1.	Marcas del índice
----	-------------------

Ilustración 6. Alineación de las marcas de señalización



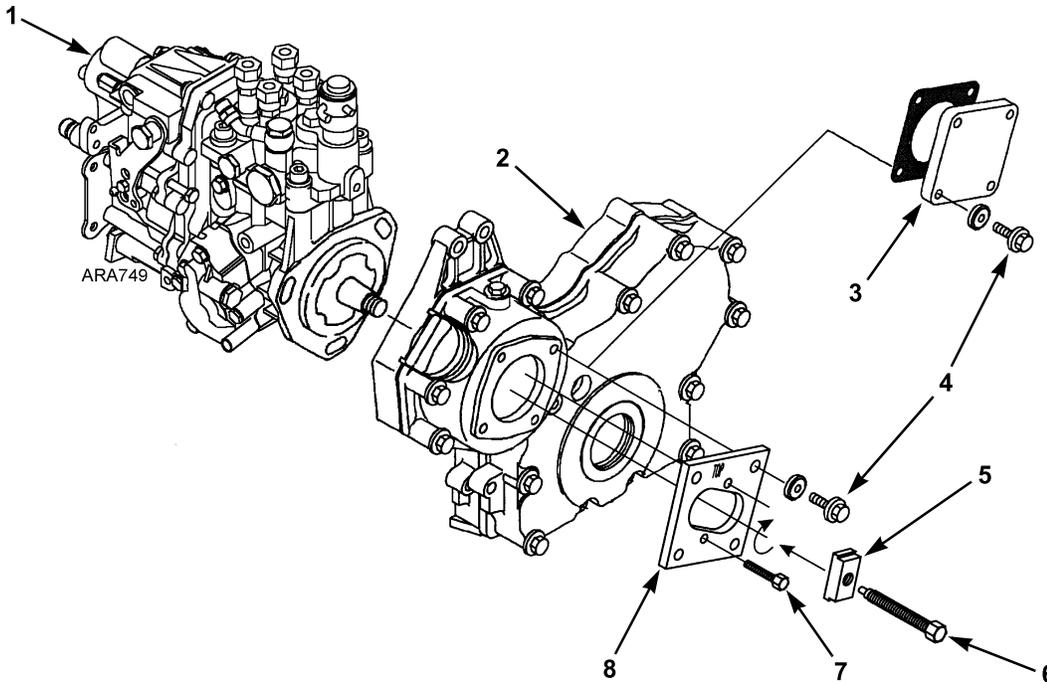
1.	Marca de índice de la bomba de inyección
2.	Marca de señalización de la caja de engranajes

2. Extraiga el motor de arranque para tener más espacio, así como el acoplamiento de la válvula reguladora, los tubos de combustible, el cableado y la tornillería de montaje de la bomba de inyección.
3. Extraiga la cubierta protectora de la caja de engranajes. Extraiga la tuerca y la arandela de seguridad que fijan el engranaje al eje de la bomba de inyección. Utilice un trapo de taller para evitar que la tuerca o la arandela de seguridad caigan dentro de la caja de engranajes.

Nota: El conjunto del engranaje de la bomba de inyección se compone de tres piezas: la brida, el engranaje y la leva de la bomba de transferencia. No afloje ni extraiga los cuatro pernos que unen el engranaje a la brida, ya que, al hacerlo, cambiaría la distribución.

4. Utilice la tornillería de la cubierta protectora para unir la placa de la herramienta (con el lado marcado hacia arriba y hacia fuera) a la caja de engranajes.
5. Alinee los orificios roscados del engranaje de la bomba de inyección con los dos orificios de la placa de la herramienta, girando el cigüeñal del motor. Una el engranaje a la placa de la herramienta con los tornillos que vienen con la placa.
6. Enrosque el tornillo largo suministrado con la placa de la herramienta en el extremo pequeño del adaptador, que también viene con la placa de la herramienta. Introduzca el adaptador en la placa de la herramienta y gírelo para lograr una posición firme y extraer a presión el eje de la bomba de inyección del engranaje. Alinee con cuidado el tornillo sobre el centro del eje de la bomba de inyección.
7. Extraiga el tornillo y el adaptador, dejando la placa de la herramienta en su sitio. Esto mantiene el engranaje en la alineación correcta del diente hasta que se vuelve a instalar la bomba de inyección.

Ilustración 7. Herramienta del engranaje de la bomba de inyección



1.	Bomba de inyección	5.	Adaptador (herramienta)
2.	Caja de engranajes	6.	Tornillo largo de la herramienta (herramienta)
3.	Cubierta protectora	7.	Tornillo corto de la herramienta (herramienta)
4.	Perno de la cubierta protectora	8.	Placa de la herramienta (herramienta)

Reinstalación de la bomba de inyección

1. Coloque el eje de la bomba de inyección en el engranaje, girando el eje para hacer que la chaveta coincida con la ranura de chaveta del engranaje. Asegúrese de que la chaveta coincida con la ranura de chaveta.
2. Fije la bomba de inyección a la caja de engranajes con la tornillería que se extrajo previamente. Asegúrese de alinear las marcas de señalización de la bomba de inyección y de la caja de engranajes, tal y como se encontraban en el paso 1 de la sección "Extracción de la bomba de inyección," pág. 71.

Nota: Si instala una bomba de inyección diferente, consulte la sección "," para poder ajustar la distribución.

3. Extraiga la tornillería que sujeta el engranaje en la placa de la herramienta y, a continuación, extraiga la placa.

4. Fije el engranaje al eje de la bomba de inyección con una tuerca y una arandela de seguridad. Utilice un trapo de taller, como hizo antes, para evitar que la tuerca o la arandela de seguridad caigan dentro de la caja de engranajes. Apriete la tuerca a entre 78 y 88 Nm (58 y 65 ft-lb).
5. Fije la cubierta protectora a la caja de engranajes y vuelva a instalar todos los componentes extraídos anteriormente para facilitar la extracción de la bomba de inyección.

Procedimiento de descarga para la sustitución de la bomba de inyección

Este procedimiento se lleva a cabo utilizando la herramienta de diagnóstico de Yanmar. El código de referencia de la herramienta SmartAssist es 2041969 y puede solicitarse en el servicio de piezas de repuesto de posventa.

Sustitución de la bomba de inyección (descargar)

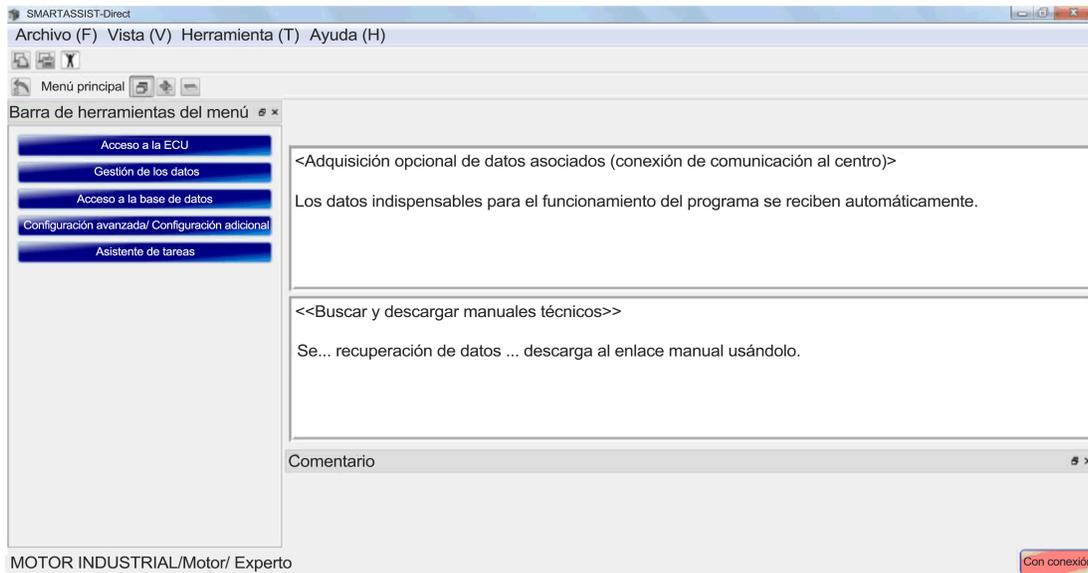
1. Inicie sesión con su nombre de usuario y contraseña.
2. Seleccione MOTOR INDUSTRIAL en el menú Inicio.



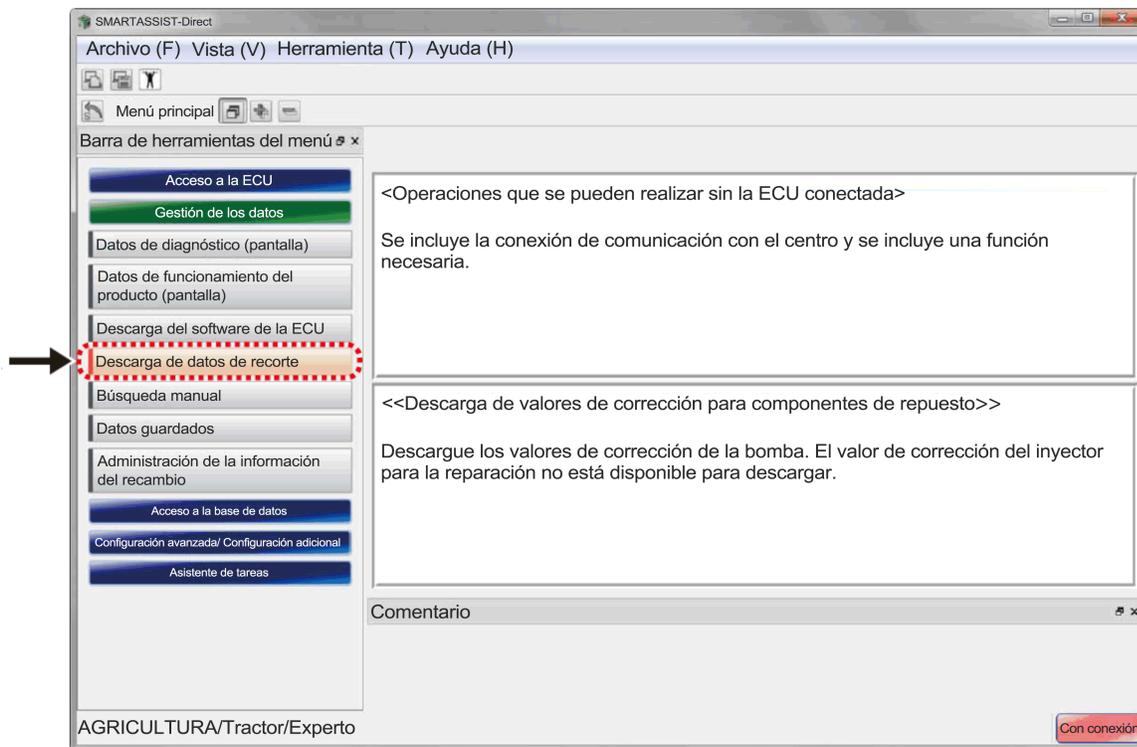
3. Seleccione "Motor".



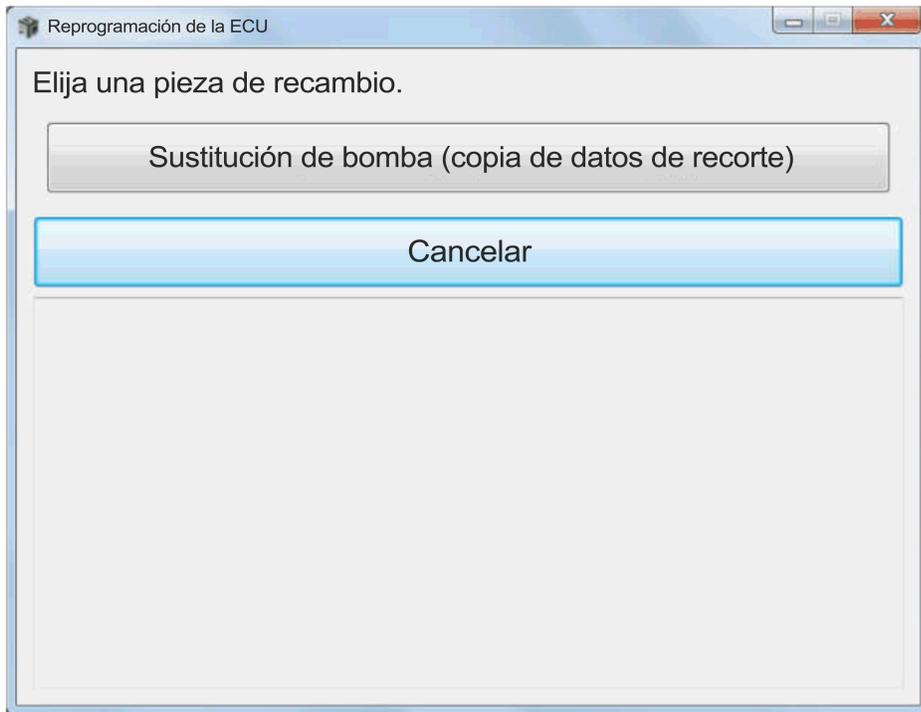
4. Aparece la pantalla del menú principal.



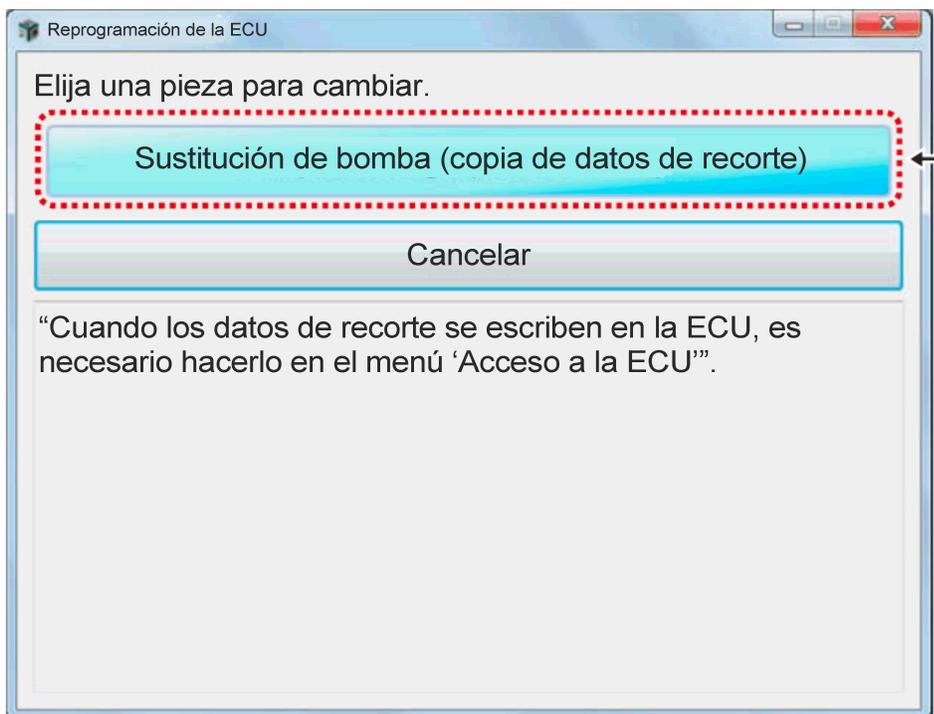
5. Haga clic en “Sustitución de piezas (descargar)” en la pestaña “Operaciones con ECU desconectada”.



6. Se muestra la pantalla de sustitución/ajuste de piezas.

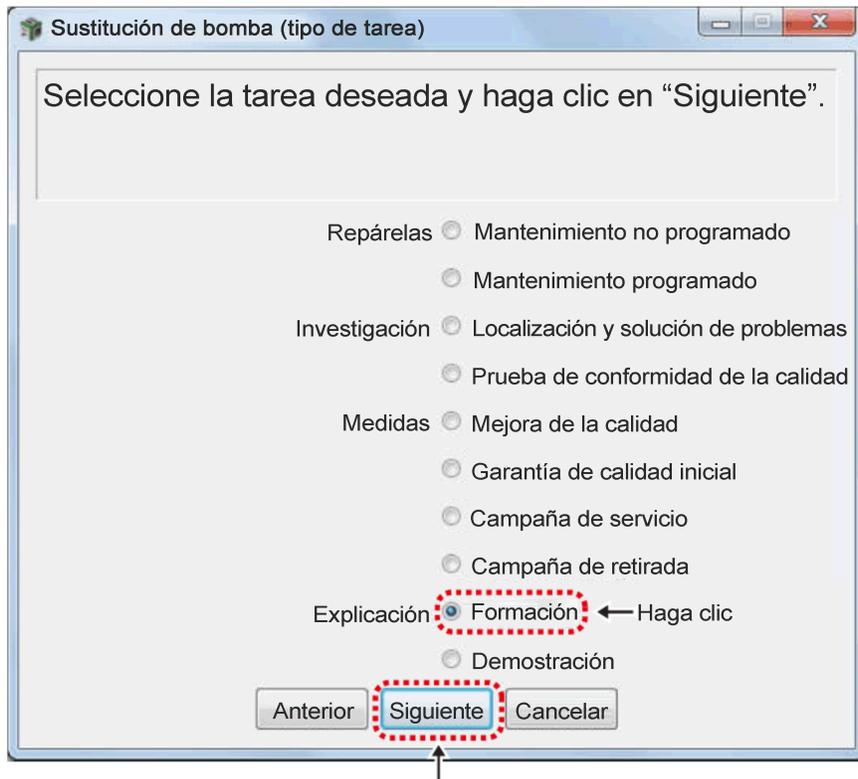


7. Mueva el cursor sobre "Sustitución de la bomba (copia de datos de recorte)". Se volverá azul. Haga clic en él.

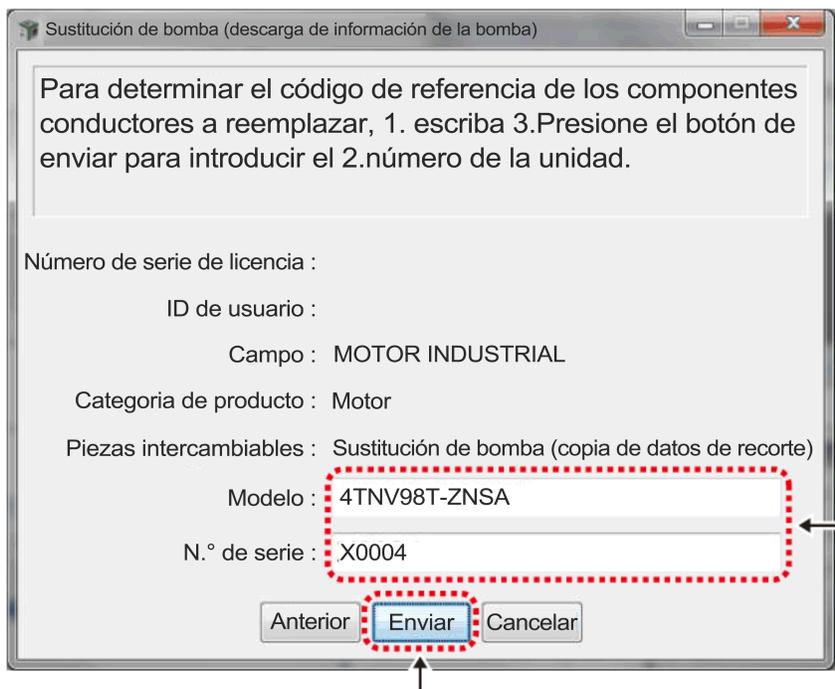


8. Se muestra la pantalla de selección para el tipo de sustitución de la bomba. Haga clic en el tipo de tarea y haga clic en "Siguiente".

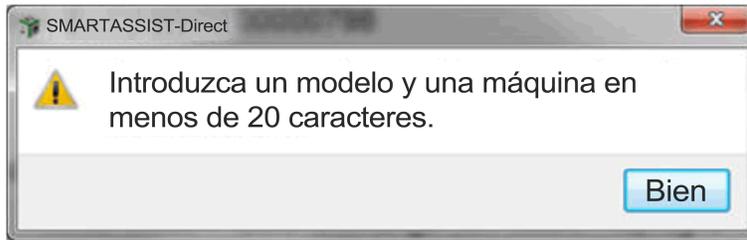
Nota: Esta es la pantalla de recopilación de datos para análisis de mercado. La captura de pantalla muestra "Formación", pero debe elegir lo que corresponde a su situación específica.



9. Aparece la pantalla de sustitución de la bomba (descarga de datos de la bomba). Introduzca el modelo y el número de serie y haga clic en “Enviar”.



Nota: Si no introduce el modelo o el número de serie de la unidad, se mostrará el siguiente mensaje.

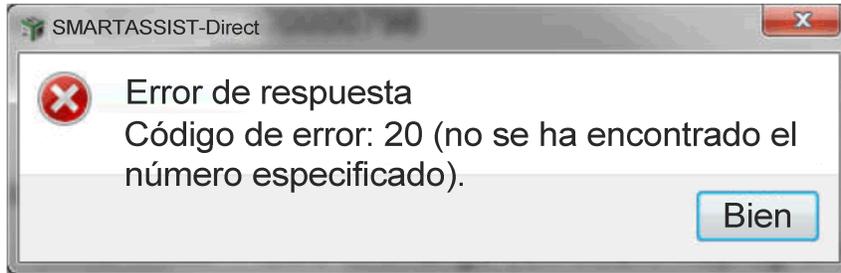
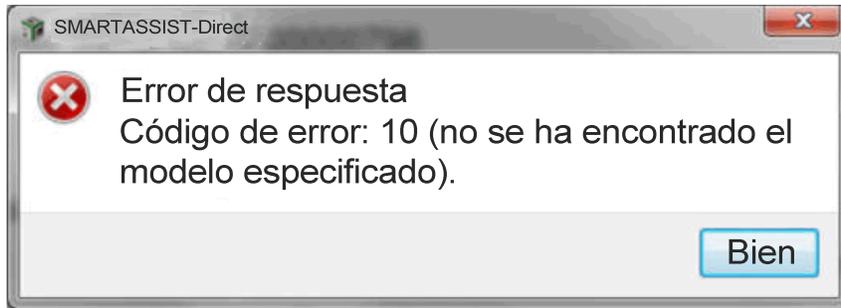


Nota: Compruebe que la conexión a Internet está activa. Confirme que el proceso de sustitución de la ECU está completo antes de introducir los valores de corrección.

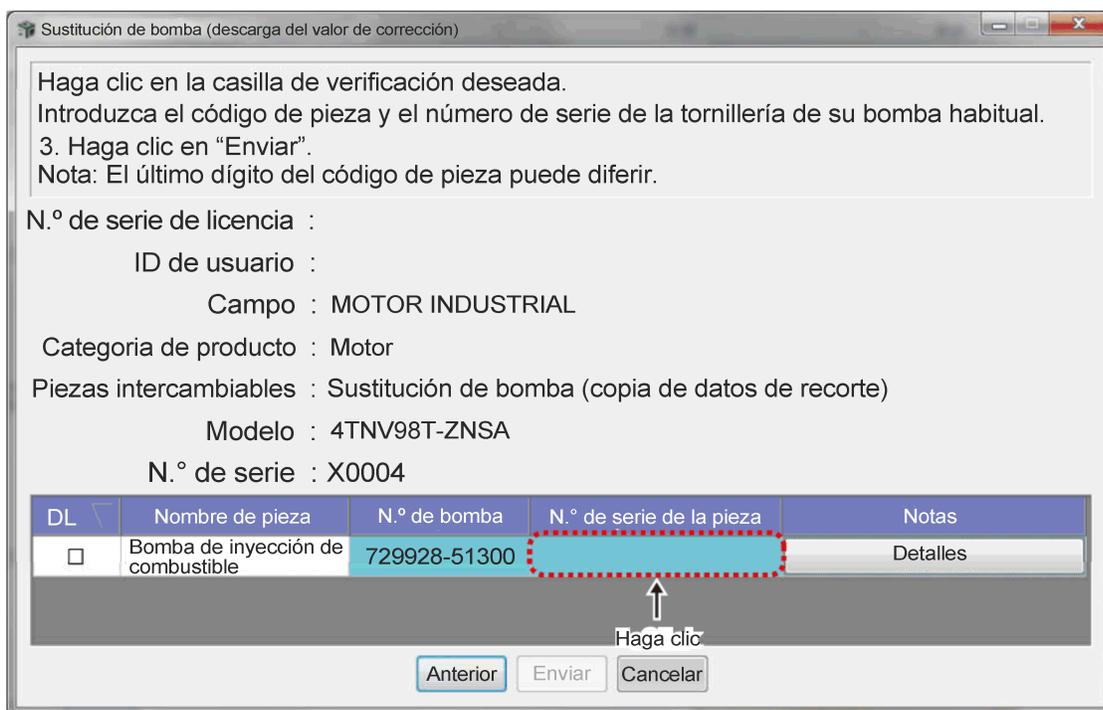
10. Se inicia el proceso de sustitución de la bomba (descarga del valor de corrección).



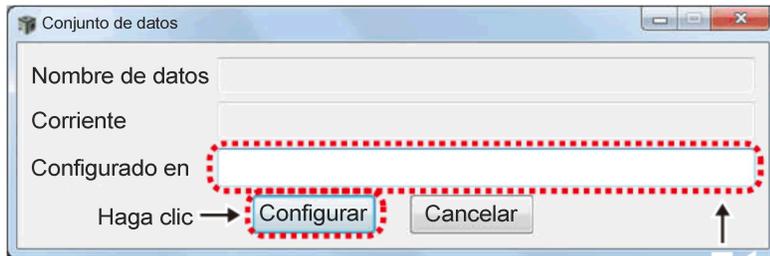
Nota: Si no se encuentran datos en el centro que correspondan al modelo y número de serie introducidos, se mostrará el siguiente mensaje. Haga clic en "Aceptar" y vuelva a introducir el modelo y el número de serie.



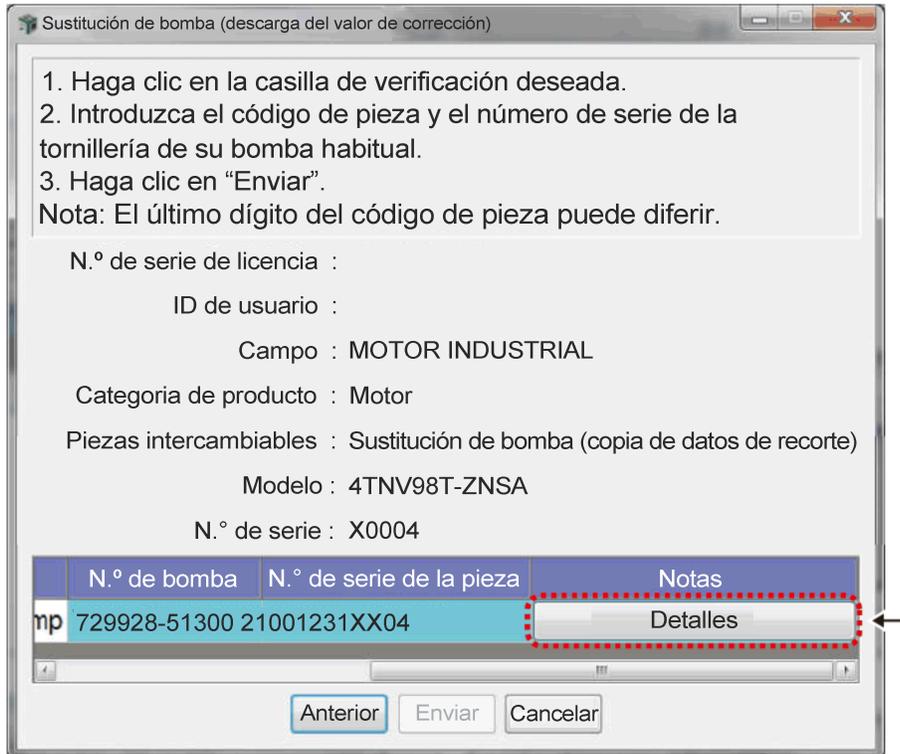
11. Aparece una pantalla que enumera las sustituciones de la bomba descargadas (descarga del valor corregido). Haga clic en el cuadro del número de serie.



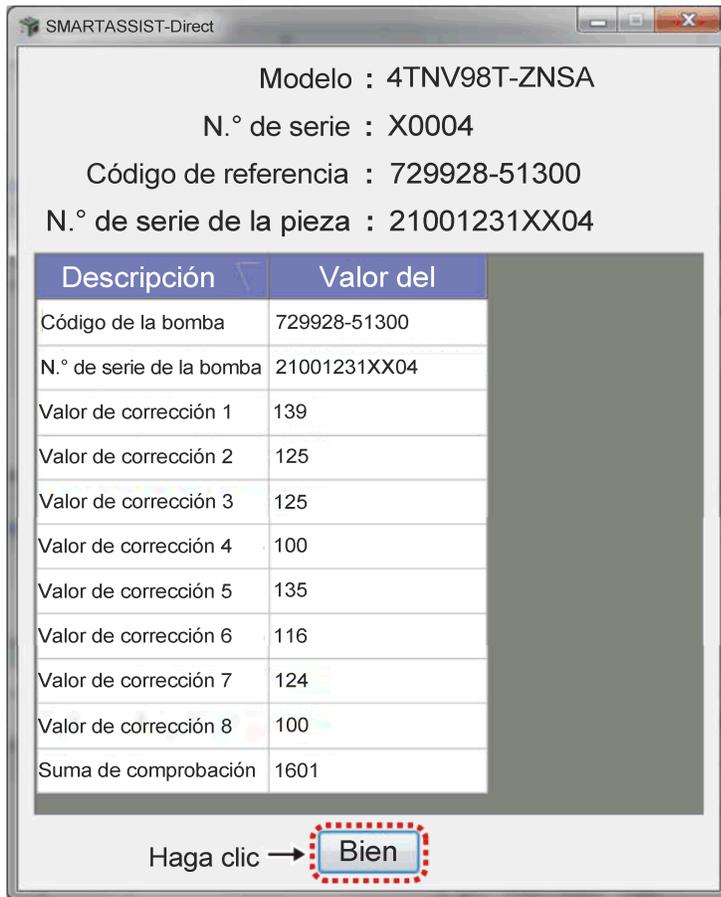
12. Aparece la pantalla de configuración de los datos. Introduzca el número de serie de la bomba de inyección de combustible y haga clic en "Configurar".



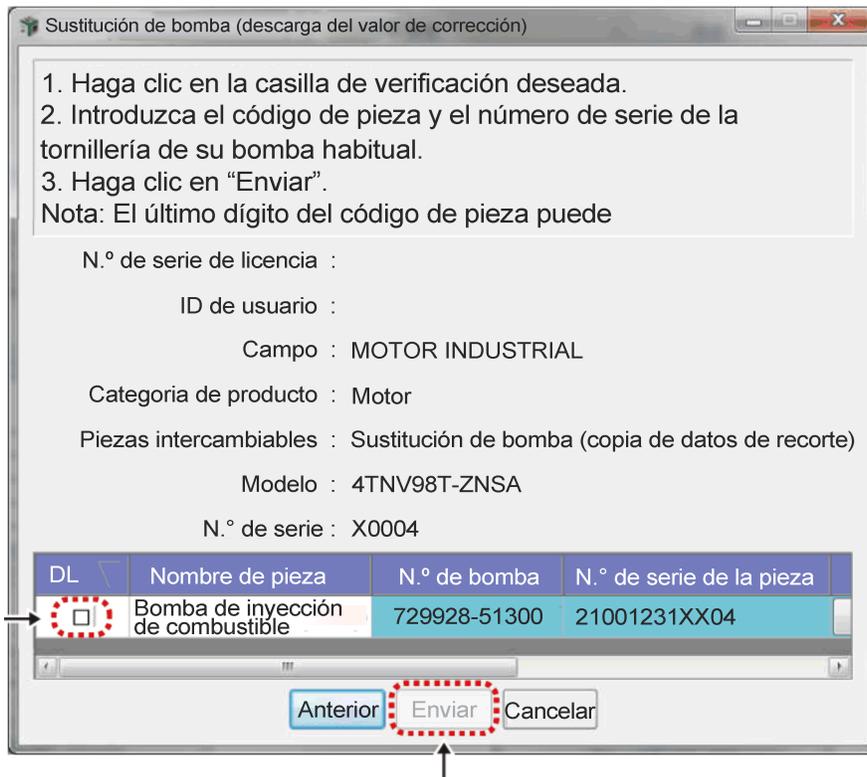
13. Haga clic en "Detalles" en la pantalla de sustitución de la bomba (descarga del valor de corrección).



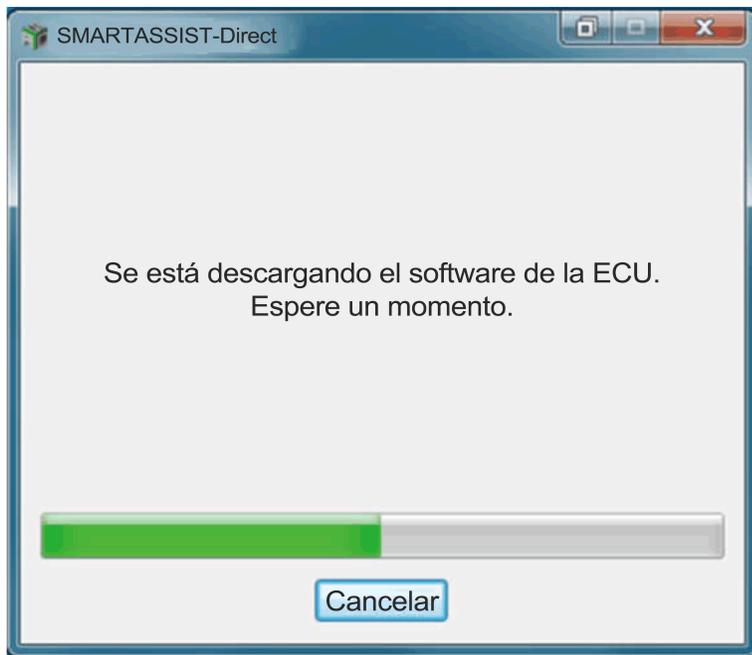
14. Aparece la información de sustitución de la bomba para descargar.



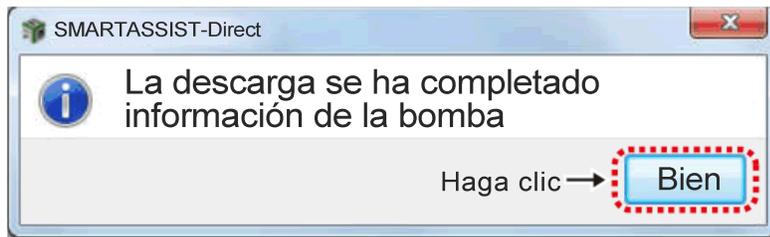
15. En la pantalla Lista de sustitución de la bomba (descarga del valor de corrección), seleccione "DL" junto al nombre de la pieza de la que desea descargar los datos.



16. Se inicia el proceso de sustitución de la bomba (descarga del valor de corrección).

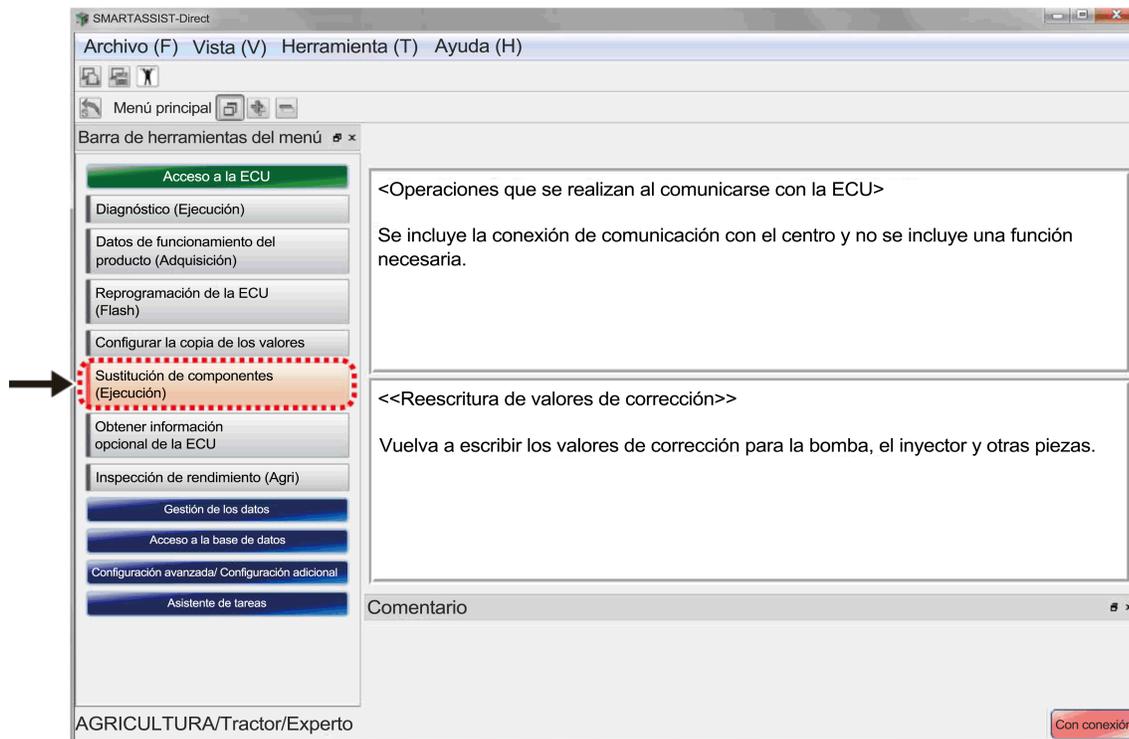


17. Un cuadro de mensaje le avisará cuando el proceso de sustitución de la bomba (descarga del valor de corrección) haya finalizado. Haga clic en "Aceptar".

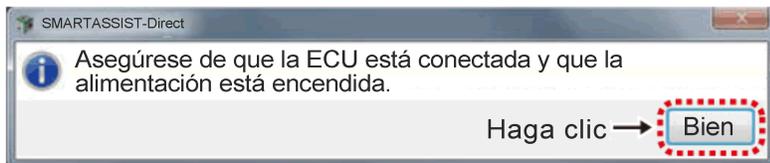


Sustitución de la bomba de inyección (ejecución)

1. Haga clic en "Sustitución de FIE (Ejecución)" en la pestaña "Acceso a la ECU".



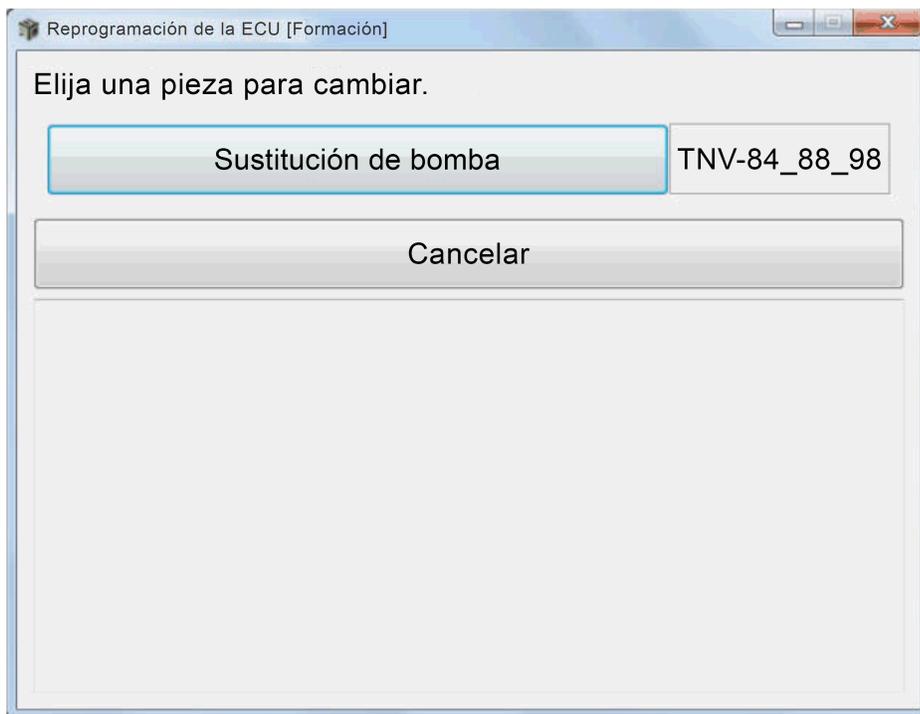
2. Después de mostrar la pantalla de búsqueda en proceso de la ECU, aparece la pantalla de acceso a la ECU. Haga clic en "Aceptar".



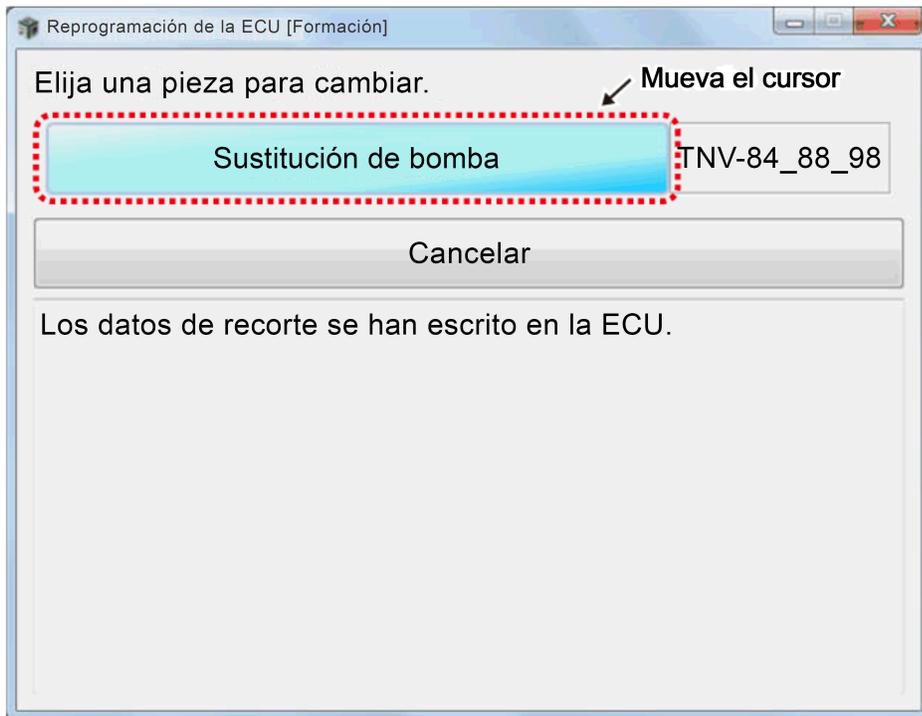
3. Aparece la pantalla de información en espera.



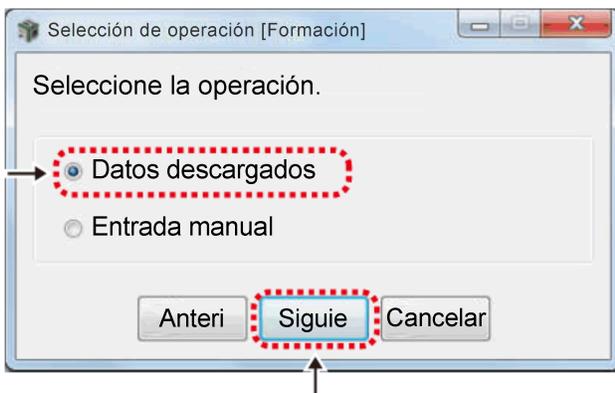
4. Aparece la pantalla de escritura de la ECU. Mueva el cursor sobre "Sustitución de la bomba (escritura de datos de recorte)".



5. Mueva el cursor sobre "Sustitución de la bomba (escritura de datos de recorte)". Se volverá azul. Haga clic en él.

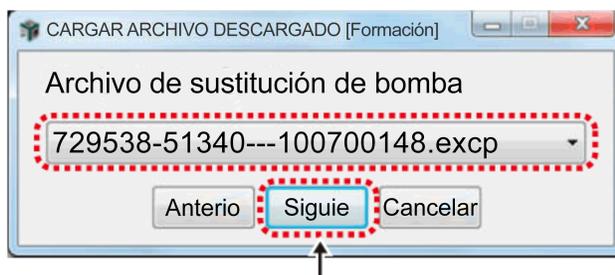


6. Aparece la pantalla de selección de operación. Seleccione "Descargar datos". Haga clic en Next (Siguiete).

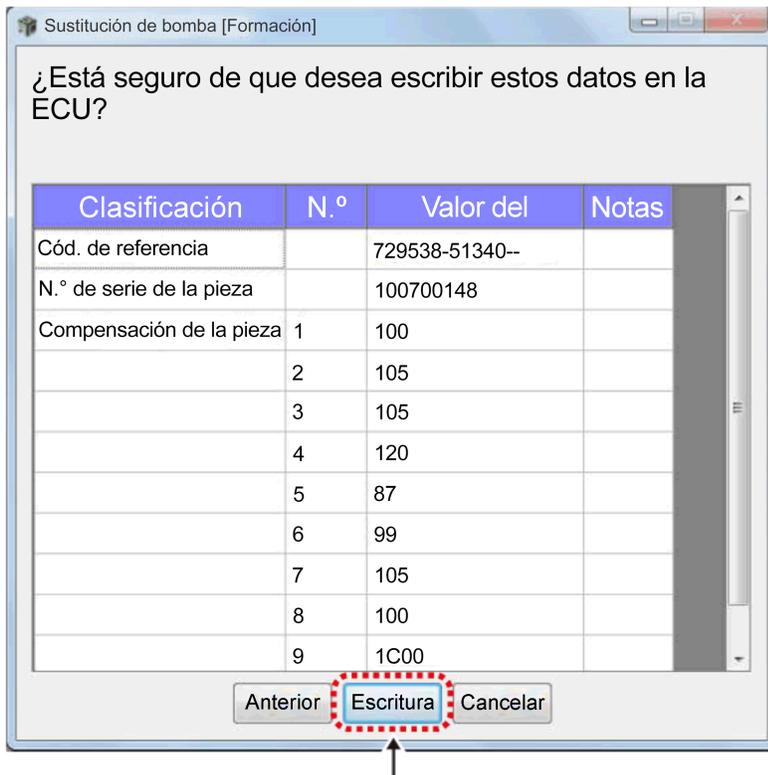


Nota: En el caso de seleccionar "Entrada manual", vaya al paso 10.

7. Aparece la pantalla de lectura de archivo de descarga. Seleccione el archivo correspondiente y haga clic en "Siguiete".



8. Se muestra la pantalla de selección para el archivo "Sustitución de la bomba (escritura de datos de recorte)". Confirme el contenido y haga clic en "Escribir".



9. Aparece la pantalla de selección de operación. Seleccione "Entrada manual" y haga clic en "Siguiente".



10. Se muestra la pantalla de selección para el archivo "Sustitución de la bomba (escritura de datos de recorte)". Haga clic en el cuadro de valor. Aparece la pantalla de entrada donde puede introducir manualmente los valores de corrección.

Introduzca los datos.

Clasificación	N.º	Valor del	Notas
Cód. de referencia			
N.º de serie de la pieza			
Compensación de la pieza	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		

Anterior **Escritura** Cancelar

11. Aparece la pantalla de configuración de los datos. Introduzca manualmente los valores de corrección.

Nombre de datos

Corriente

Configurado en

Haga clic → **Configurar** Cancelar

Entrar

Nombre de datos COMPENSACIÓN DE POTENCIA DE BOMBA 1

Corriente 0

Máx 255 100 ▲ ▼

Configurado en 0 10 ▲ ▼

min 0 1 ▲ ▼

Compensación de la calidad de inyección

Nota

Haga clic → **Configurar** Cancelar

Nombre de datos Datos de intercalación

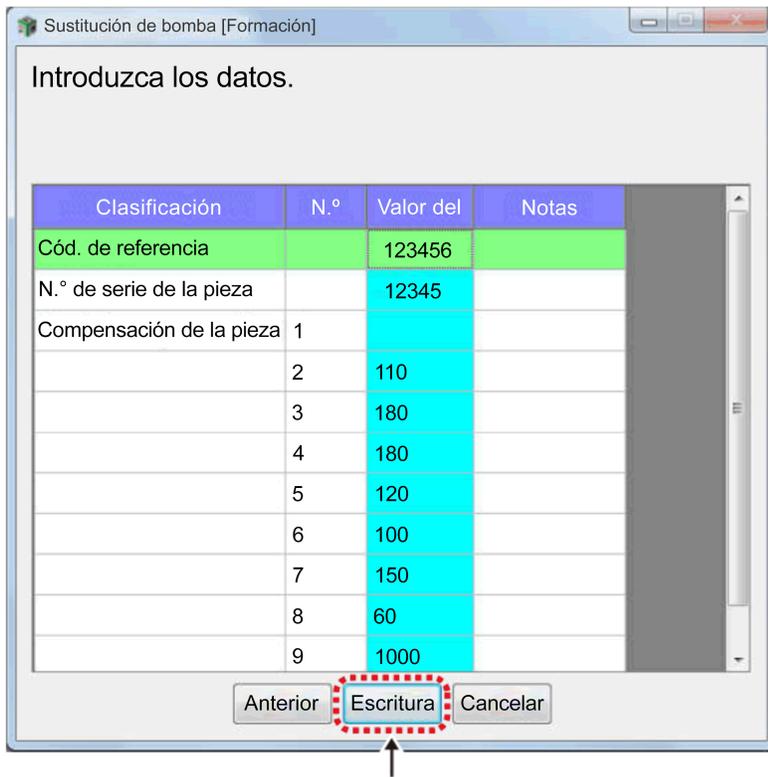
Corriente 0000 h

Configurado en 0 0 0 0 h

Haga clic →

Haga clic → **Configurar** Cancelar

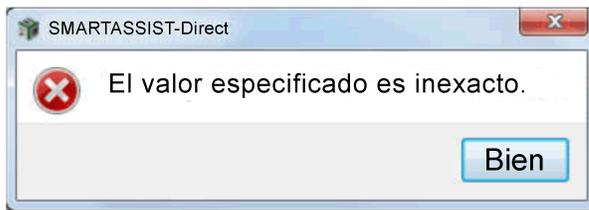
12. Cuando haya terminado de introducir los valores de corrección de la sustitución de la bomba, verifíquelos y luego haga clic en "Escribir".



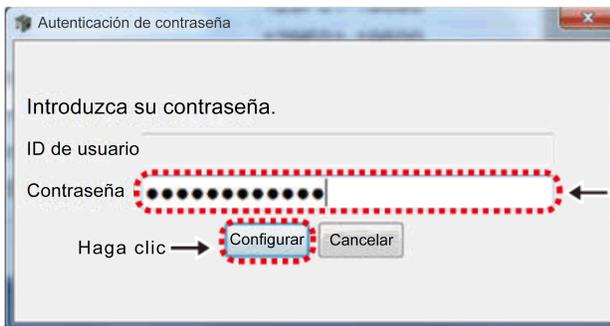
Clasificación	N.º	Valor del	Notas
Cód. de referencia		123456	
N.º de serie de la pieza		12345	
Compensación de la pieza	1		
	2	110	
	3	180	
	4	180	
	5	120	
	6	100	
	7	150	
	8	60	
	9	1000	

Anterior **Escritura** Cancelar

Nota: Si no se ha introducido un valor o si los datos de verificación son incorrectos, se mostrará la siguiente pantalla de error.



13. Aparece la pantalla de verificación de contraseña. Introduzca la contraseña y haga clic en "Configurar".



Autenticación de contraseña

Introduzca su contraseña.

ID de usuario

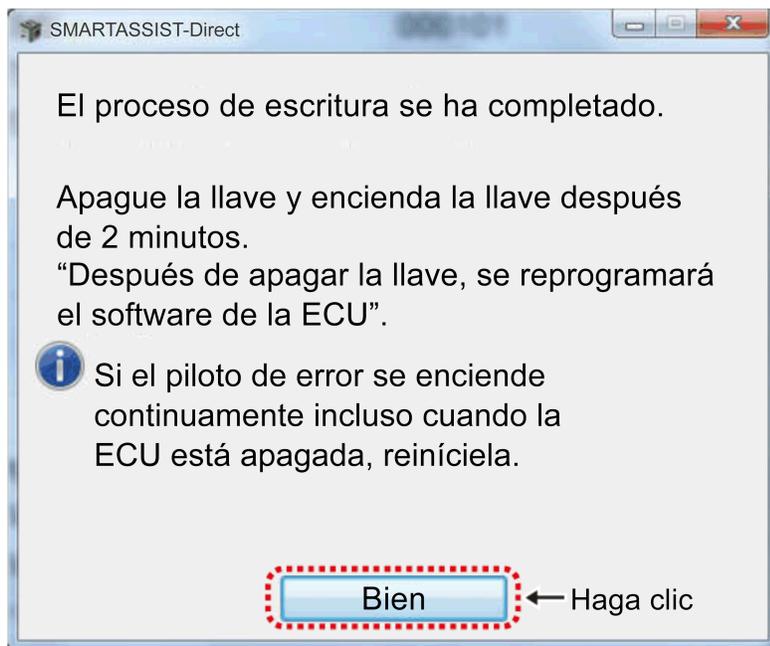
Contraseña

Haga clic → **Configurar** Cancelar

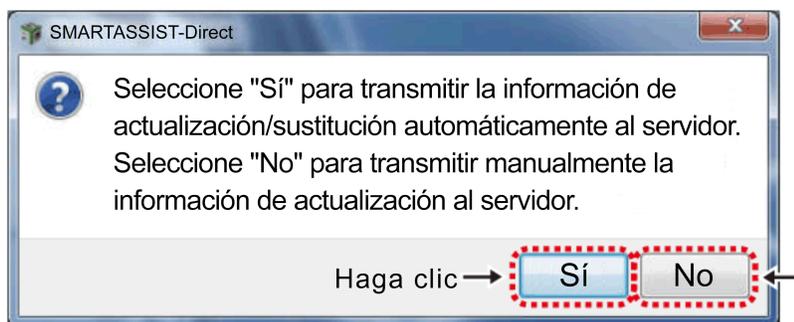
14. Un cuadro de mensaje le avisará cuando el proceso de escritura haya finalizado. Haga clic en "Aceptar".



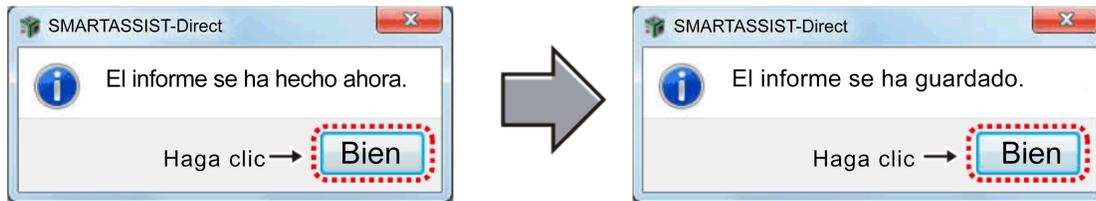
15. Aparece una pantalla con los procedimientos necesarios después del proceso de escritura de la ECU. Cuando se muestre la pantalla de confirmación, haga clic en "Aceptar". Encienda/apague la ECU siguiendo las instrucciones en pantalla que se muestran a continuación.



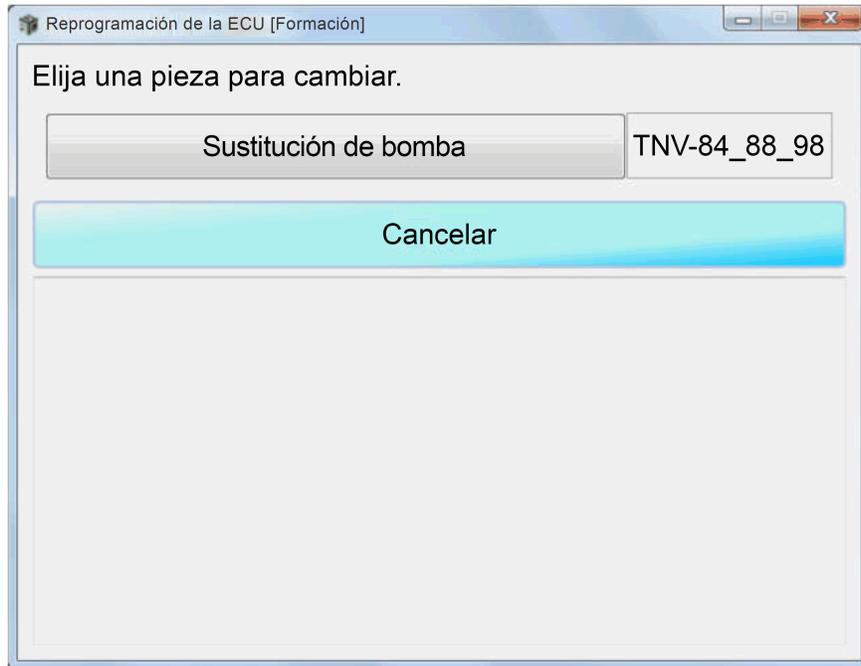
16. Confirme el contenido y haga clic en "Sí" para enviar automáticamente los datos de finalización de la sustitución al servidor de administración. Haga clic en "No" para enviarlos manualmente en otro momento. Haga clic en "Aceptar".



17. Aparecerá un cuadro de mensaje informándole de que se ha creado un informe. Haga clic en "Aceptar".



18. Haga clic en "Aceptar" en el cuadro de mensaje para que la notificación de creación del informe vuelva a la siguiente pantalla. Haga clic en "Cancelar" para volver al menú principal.



Ajuste de la holgura de las válvulas del motor

La holgura de las válvulas debería ajustarse cada 3.000 horas.

1. Retire la cubierta del brazo balancín.
2. Retire la cubierta circular (tapón) del orificio de acceso de la marca de distribución en la parte frontal de la caja de campana.

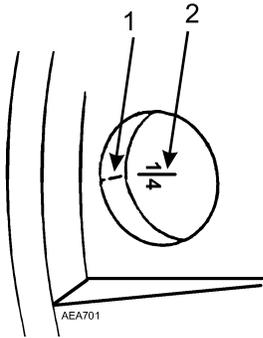
ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Afloje todos los tubos de inyección en las boquillas de inyección para evitar que el motor se encienda mientras está girando.

3. Coloque el motor en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno. Consulte los pasos del a al d.
 - a. Haga girar el motor en el sentido normal de rotación (en el sentido de las agujas del reloj desde la perspectiva del extremo de la bomba de agua) hasta que la marca de distribución 1-4 del volante se alinee con la marca de señalización del orificio de acceso de la marca de distribución.

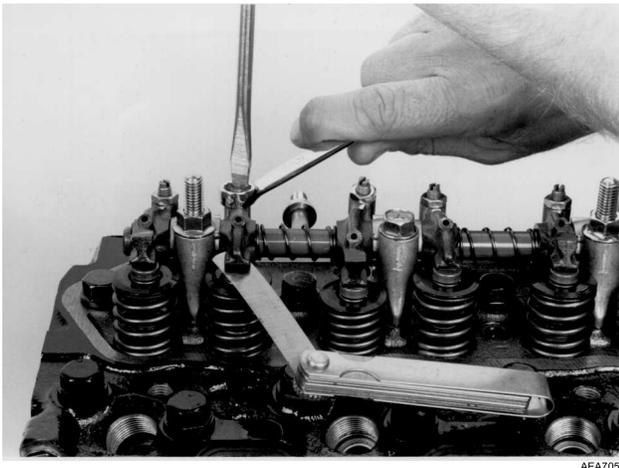
Ilustración 8. Punto muerto superior 1 y 4



1.	Marca de señalización
2.	Marca del punto muerto superior 1 y 4

- b. Compruebe los brazos balancín del cilindro número uno para ver si están sueltos.
 - c. Si los brazos balancín están sueltos, el motor se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno.
 - d. Si los brazos balancín están apretados, el motor se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de escape para el cilindro número uno. Haga girar el motor 360° para situarlo en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno.
4. Utilice un calibrador de separaciones para revisar la holgura de las dos válvulas del cilindro número uno, de la válvula de admisión del cilindro número dos y de la válvula de escape del cilindro número tres. La holgura tanto de la válvula de admisión como de la válvula de escape debe estar comprendida entre 0,15 y 0,25 mm (0,006 y 0,010 pulg.).
- a. Compruebe que la tapa del vástago de la válvula está en buen estado y está colocada justo encima del vástago de la válvula. Sustituya la tapa del vástago de válvula si presenta signos importantes de desgaste.
5. Ajuste las válvulas, si es necesario, aflojando la tuerca de fijación y girando el tornillo de ajuste hasta que la holgura de la válvula sea la correcta.

Ilustración 9. Ajuste de la holgura de las válvulas



6. Coloque el tornillo de ajuste en su lugar y apriete la tuerca de fijación.
7. Vuelva a comprobar la holgura de las válvulas.
8. Haga girar el motor una vuelta completa (360°) en el sentido normal de rotación (en el sentido de las agujas del reloj desde la perspectiva del extremo de la bomba de agua) hasta que la marca de distribución 1-4 del volante

Mantenimiento del motor

quede alineada con la marca de señalización del orificio de acceso a la marca de distribución. Este es el punto muerto superior de la carrera de compresión del cilindro número cuatro.

9. Revise y ajuste la válvula de escape del cilindro número dos, la válvula de admisión del cilindro número tres y las dos válvulas del cilindro número cuatro.
10. Sustituya la cubierta del brazo balancín y la cubierta del orificio de acceso a la marca de distribución. Cuando acabe, ajuste los tubos de inyección del combustible.

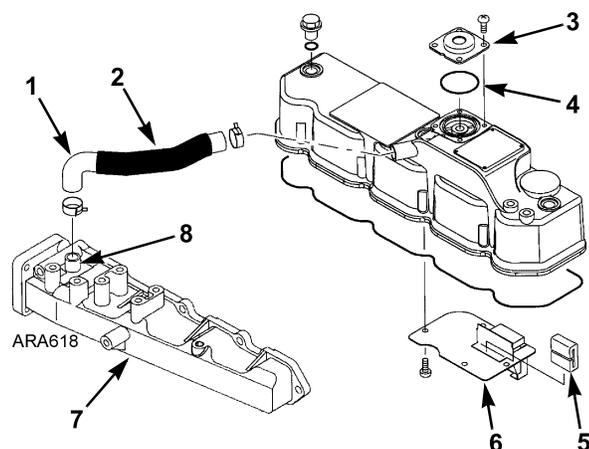
Ajustes de las válvulas y configuraciones de los cilindros								
	Extremo posterior del volante						Extremo frontal de la polea	
Número de cilindro	1		2		3		4	
Ajuste de la válvula	E	I	E	I	E	I	E	I
El pistón del cilindro número 1 se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión.								
El pistón del cilindro número 4 se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión								

Respiradero del cárter

Los gases que se forman en el cárter son conducidos hacia al colector de admisión. Los vapores perjudiciales, que de otra manera se recogerían en el cárter y contaminarían el aceite o escaparían al exterior, regresan al motor para ser quemados.

El respiradero del cárter se encuentra situado en la cubierta de la válvula. Se ha insertado un restrictor en la conexión de la manguera de respiración del colector de admisión. Este restrictor limita el flujo de gases que va desde el cárter hasta el colector de admisión y evita que la presión del cárter descienda demasiado en vacío. Una manguera de respiración conecta el respiradero del cárter al colector de admisión.

Ilustración 10. Respiradero del cárter



1.	Manguera de respiración	5.	Deflector del respiradero
2.	Aislamiento	6.	Placa del deflector
3.	Cubierta del respiradero	7.	Colector de admisión
4.	Junta tórica	8.	Ubicación del restrictor

La presión normal del cárter con un filtro de aire nuevo oscila entre 0 y 300 mm (0 y 12 pulg.) de H₂O de vacío. El vacío aumentará a medida que se ensucie el filtro de aire, volviéndose más restrictivo. Compruebe el indicador de restricción del aire antes de revisar la presión del cárter. Sustituya el filtro de aire si la lectura del indicador de restricción del aire supera los 508 mm (20 pulg.) de H₂O de vacío. Un filtro de aire sucio puede provocar un vacío excesivo, lo que puede generar un exceso de aceite y un alto consumo de aceite.

El respiradero del cárter y la manguera de respiración deberían revisarse cuando se sustituye el filtro de aire para comprobar que no están obstruidos ni dañados. Revise el aislamiento para asegurarse de que está en su sitio y no presenta daños. El aislamiento se utiliza para evitar la congelación cuando la temperatura es baja.

Los siguientes elementos pueden influir en las lecturas de la presión del cárter:

Efecto en la presión del cárter	Causa habitual
Aumento	Anillos del pistón desgastados o bloqueados
Aumento	Manguera de respiración o restrictor obstruidos con suciedad o hielo
Descenso	Filtro de aire sucio u obstruido

Filtro de aire EMI 3000

El filtro de aire EMI 3000 es un filtro de aire de elemento seco. Sustituya el elemento del filtro de aire EMI 3000 cada 3.000 horas de funcionamiento o cada 2 años, el periodo que transcurra primero.

Nota: El filtro de aire de servicio intenso es similar al filtro de aire EMI 3000, pero permite sustituir el elemento del filtro de aire a intervalos de 4.000 horas en condiciones de funcionamiento normales.

Ilustración 11. Conjunto del filtro de aire EMI 3000

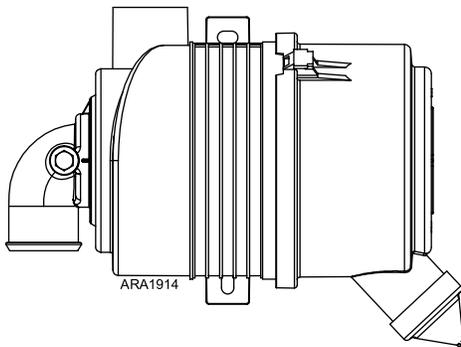


Ilustración 12. Elemento del filtro de aire EMI 3000





Correas

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

La unidad puede ponerse en funcionamiento automáticamente en cualquier momento cuando está encendida. La unidad arranca automáticamente tanto en el modo de funcionamiento Cycle-Sentry como en el modo de funcionamiento continuo. Apague el interruptor de encendido/apagado de la unidad y desconecte la batería antes de inspeccionarla o de trabajar en cualquier parte de ella.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

NO fuerce las correas arrancando el motor.

Las correas deberían revisarse de manera regular durante las inspecciones de revisión antes del viaje de la unidad con el fin de comprobar si presentan signos de desgaste, rozaduras o grietas. También debería comprobarse la tensión de la correa durante las inspecciones de mantenimiento programadas. Una tensión correcta de la correa es esencial a la hora de conseguir un buen funcionamiento de la unidad. Las correas que estén demasiado flojas darán latigazos y las que estén demasiado apretadas tensarán excesivamente las fibras de la correa y los cojinetes.

Las correas nuevas deberían tensarse en frío y volverse a tensar, también en frío, después de 10 horas de funcionamiento de la unidad.

Nota: No intente retirar o instalar las correas sin haber aflojado previamente los ajustes. Las correas que se instalen haciendo palanca sobre las poleas se estropearán antes de tiempo por el daño que sufrirá el cable interno.

Correa de la bomba de agua

La polea de la bomba de agua es de tipo dividido. Ajuste la tensión añadiendo o eliminando suplementos de ajuste entre las roldanas de la polea. Consulte el capítulo "Características técnicas" para conocer el ajuste correcto de la tensión de la correa de la bomba de agua. " , "

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La unidad puede ponerse en marcha en cualquier momento sin previo aviso. Pulse la tecla de apagado en el panel de control del HMI, sitúe el interruptor de servicio (interruptor de encendido/apagado) de la unidad en la posición de apagado y desconecte la batería antes de inspeccionar cualquier parte de la unidad o realizar su mantenimiento.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

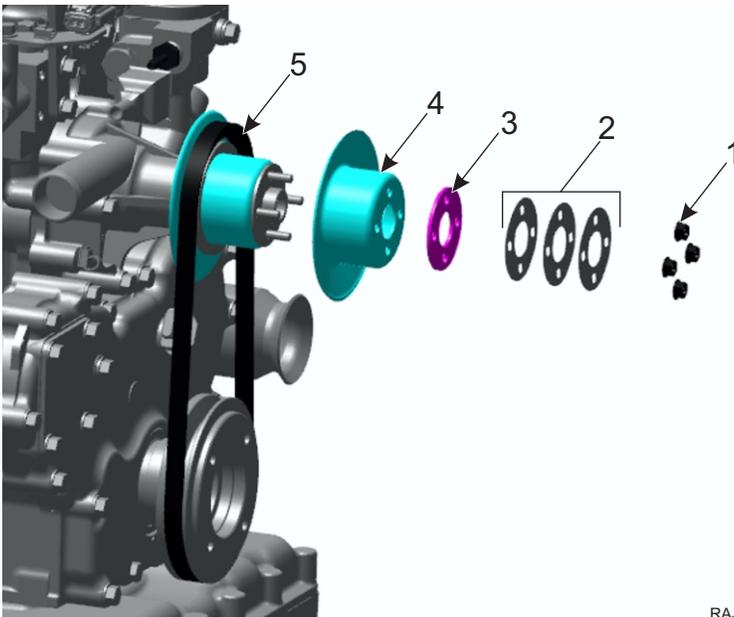
No intente ajustar las correas con la unidad en funcionamiento.

Retirada de la correa

USE EL MEDIDOR DE TENSIÓN PARA CORREAS ULTRASONIC 2043185

PARA COMPROBAR Y AJUSTAR LA TENSIÓN DE LA CORREA DE LA BOMBA DE AGUA

1. Apague la unidad y desconecte el terminal negativo de la batería para asegurarse de que la unidad no se puede hacer funcionar.
2. Acceda a la parte delantera del motor.
3. Extraiga las 4 tuercas de la polea de la bomba de agua.
4. Retire los suplementos de ajuste, la arandela y la roldana exterior.



RAJ844

1.	Tuercas de la polea (4)	4.	Roldana exterior
2.	Suplementos de ajuste adicionales para el ajuste de la tensión de la correa	5.	Correa
3.	Arandela		

5. Extraiga la correa de la unidad e inspeccione todas las roldanas. Si están muy desgastadas, sustitúyalas.

Instalación y ajuste de la tensión de la correa

6. Instale la correa alrededor del cigüeñal y del núcleo de la roldana interior de la bomba de agua.

7. Instale la roldana exterior, la arandela, los suplementos de ajuste adicionales y las 4 tuercas de la polea. Apriete las tuercas a los valores especificados: 9 Nm (6,6 ft-lb).

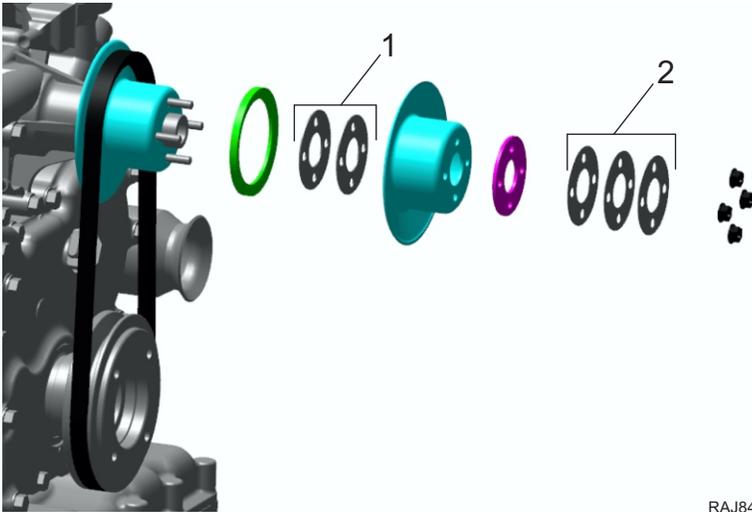
Importante: Para ajustar la tensión de la correa, añada, retire o cambie el grosor de los suplementos de ajuste situados entre las roldanas de la polea. Es importante anotar el número y el grosor de los suplementos de ajuste que se retiren durante los procedimientos de mantenimiento.

8. Compruebe la tensión de la correa con una herramienta de comprobación de tensión de correas disponible comercialmente.

Especificación de la tensión de la correa de la bomba de agua	
Correa nueva	126 Hz (40 lb)
Reajuste sobre el terreno (correa usada)	118 Hz (32 lb)

9. Ajuste los suplementos de ajuste según sea necesario retirando las 4 tuercas de la polea, suplementos de ajuste, la arandela y la roldana exterior. Cambie el grosor o el número de los suplementos de ajuste de la ubicación 1. En la ubicación 2 hay guardados suplementos de ajuste adicionales.

- Pueden comprarse suplementos de ajuste adicionales, cuya referencia se encuentra en el manual de piezas de la unidad.



RAJ845

Ubicación 1: Suplementos de ajuste para ajustar la tensión de la correa	Ubicación 2: Aquí se guardan los suplementos de ajuste de repuesto
---	--

10. Una vez que se haya ajustado correctamente la tensión de la correa, asegúrese de que las 4 tuercas de la polea se aprietan de acuerdo con las especificaciones: 9 Nm (6,6 ft-lb).

Importante: Girar el motor permite que la correa se asiente correctamente en las roldanas y asegura que las (4) tuercas de la polea se puedan apretar correctamente.

11. Gire manualmente el motor 4 revoluciones o conecte la batería de la unidad y haga funcionar la unidad durante 1 o 2 minutos.
12. Compruebe la tensión de la correa y vuelva a apretar las 4 tuercas de la polea de acuerdo con las especificaciones: 9 Nm (6,6 ft-lb).
13. Conecte los terminales de la batería y compruebe que la unidad funciona correctamente.

Mantenimiento de radiadores y ventiladores

Radiador

Limpie el radiador cada 1.000 horas de funcionamiento. Aplique aire comprimido desde la parte exterior del serpentín hacia el ventilador para limpiar dicho serpentín (la dirección opuesta al caudal de aire normal). Compruebe si el serpentín y las aletas presentan daños y repárelos en caso necesario.

AVISO

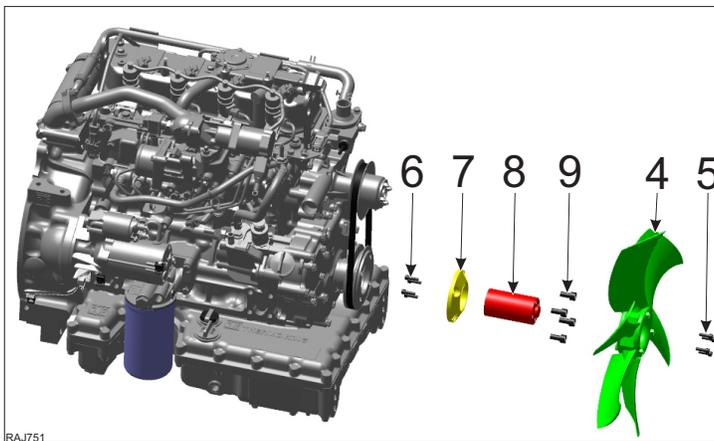
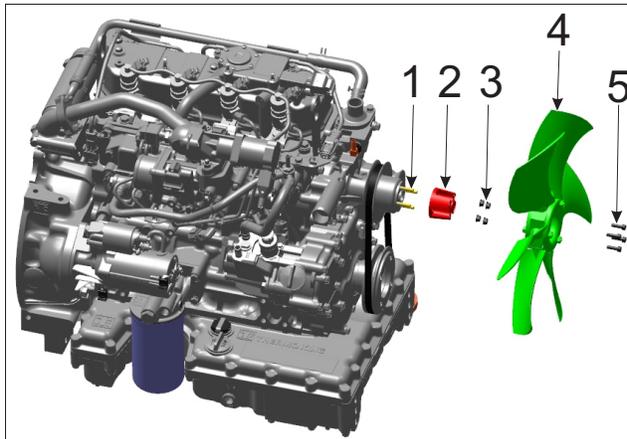
Daños en el equipo!

La presión del aire no debería ser demasiado alta para que no dañe las aletas del serpentín.

Ventilador de refrigeración del radiador

El ventilador de refrigeración del radiador de las unidades de SG es accionado directamente por el motor.

- Unidades SGCO: El ventilador es accionado por la polea de la bomba de líquido refrigerante.
- Unidades SGUM: El ventilador es accionado por la polea del cigüeñal.



1.	Espárragos del ventilador de las unidades SGCO (4)	6.	Tornillos del cubo al separador de las unidades SGUM (4)
2.	Separador del ventilador de las unidades SGCO	7.	Cubo del ventilador de las unidades SGUM
3.	Tuercas del separador de las unidades SGCO (4)	8.	Separador del ventilador de las unidades SGUM
4.	Conjunto del ventilador	9.	Tornillos del cubo al cigüeñal de las unidades SGUM (4)
5.	Tornillos de montaje del ventilador al separador (4)		

Ajuste del ventilador y la cubierta

Unidades SGCO y SGUM: No es posible ajustar la profundidad a la que se coloca el ventilador en la cubierta.

Unidad SGCO: Los puntos de montaje de la cubierta del ventilador están ranurados para permitir su ajuste. Si el ventilador o la cubierta se retiran o se sustituyen, ajuste la colocación de la cubierta para que el ventilador quede centrado en la abertura de dicha cubierta. La distancia de la punta de cada álabe del ventilador a la cubierta debe ser igual en toda la circunferencia de la abertura para que la refrigeración sea adecuada. Ajuste la cubierta según sea necesario para que el ventilador quede centrado en la abertura.

Unidades SGUM: La cubierta del ventilador se monta directamente en el radiador y no se puede ajustar.

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar

Código de referencia 2041969: Kit de herramientas, YSAD Expert

Consulte el manual de resolución de problemas del motor de la serie TNV de Yanmar (TK 55740) y el manual de mantenimiento del motor de la serie TNV de Yanmar (TK 55584) para obtener información sobre el mantenimiento del motor que no se incluye en este manual.

Conecte a la ECU un PC con la herramienta de diagnóstico Yanmar Smart Assist Direct (YSAD) para ver los códigos de problemas de diagnóstico (DTC) del motor Yanmar y resolver los problemas de dicho motor.

Las actualizaciones del software de la unidad de control del motor (ECU) se cargan de forma ultrarrápida y las versiones del software del módulo de control del motor (ECM) se verifican con la herramienta Yanmar Smart Assist Direct.

Códigos de problemas de diagnóstico (DTC) de Yanmar y códigos de alarma de Thermo King relacionados

Cuando se genera un código DTC de Yanmar, también se genera el correspondiente código de alarma de Thermo King de la serie 300. El código de alarma de la serie 300 es una indicación general de qué problemas puede haber. Conecte siempre la herramienta de mantenimiento de Yanmar y lea todos los códigos DTC existentes. Utilice esta información para diagnosticar el problema con ayuda de la documentación de mantenimiento de Yanmar.

Borrado de los códigos DTC de Yanmar y los códigos de alarma de Thermo King relacionados

Los códigos DTC de Yanmar se borran mediante la herramienta de servicio de Yanmar. Cuando se borran los códigos de error de Yanmar, también se borra el código de alarma de Thermo King relacionado. Los códigos siguen pudiendo verse en el registro de eventos del controlador.

Conexión y uso de la herramienta de diagnóstico del motor de Yanmar

Pulse brevemente F1 para entrar en la función de modo de servicio de la ECU, que permite apagar la unidad, pero mantener la alimentación de la unidad de control del motor (ECU) con fines de diagnóstico. Esto permite conectar la herramienta de diagnóstico Yanmar Smart Assist Direct (YSAD) a la unidad de control del motor de Yanmar sin tener encendido el resto de la unidad.

Objetivo:

Conectar y utilizar la herramienta de diagnóstico de Yanmar.

Materiales necesarios:

- Herramienta de diagnóstico de Yanmar
- Software de diagnóstico Yanmar SmartAssist Direct instalado en un PC

Funcionamiento:

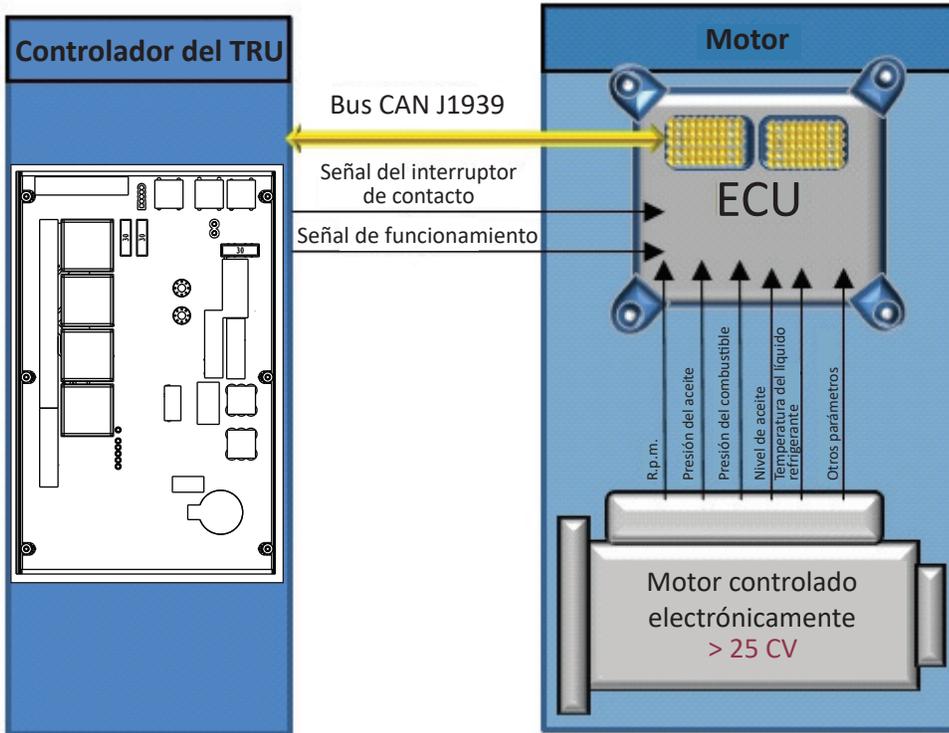
La herramienta de diagnóstico de Yanmar se utiliza para conectar el puerto USB de un ordenador al conector de los datos de la unidad de control del motor de Yanmar situado en el mando de control de la unidad. El software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) instalado en el ordenador se utiliza para comunicarse con la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar. Esto permite recuperar información de la ECU, leer los códigos de error de Yanmar, examinar y actualizar datos de funcionamiento y realizar otras funciones de diagnóstico.

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar

Conexión:

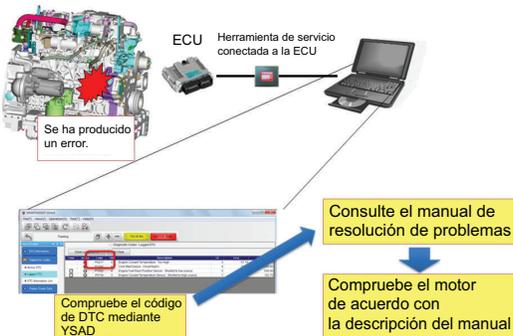
Existen tres conexiones que van del controlador base de Thermo King a la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar:

- Señal del interruptor de contacto: Esta señal envía alimentación a la ECU.
- Señal de funcionamiento: Esta señal es alta cuando el controlador base solicita al motor que funcione.
- Bus CAN: Todas las demás comunicaciones entre el controlador base y la ECU se realizan a través del bus CAN.



Proceso de diagnóstico:

Proceso de diagnóstico mediante YSAD

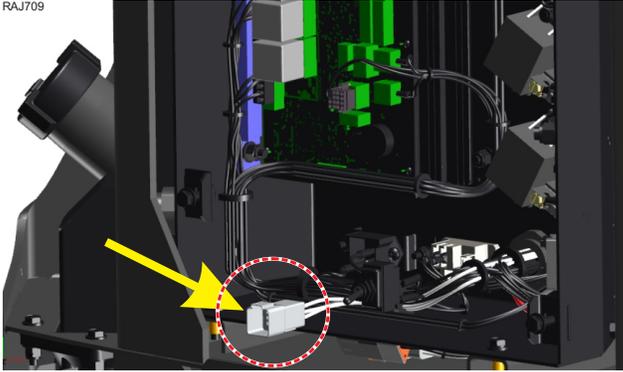
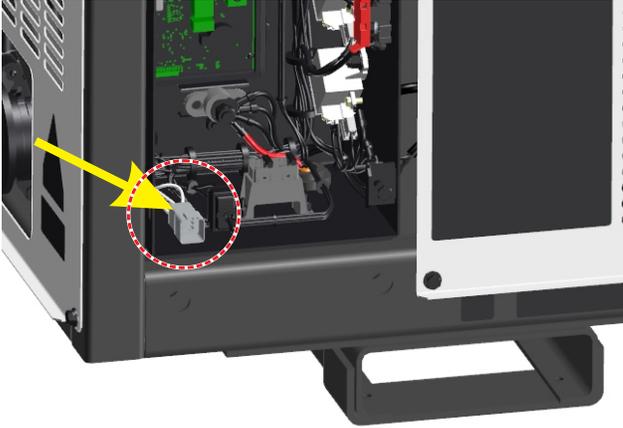


La información y las cifras que aparecen en este documento son propiedad exclusiva de YANMAR Corporation. Quedan prohibidas la copia y la reproducción no autorizadas.

55533-2-5-1



Tabla 1. Procedimiento

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	La batería de la unidad debe estar conectada y el interruptor de alimentación del microprocesador encendido.		
2	Encienda la unidad y acceda al menú de Mantenimiento.		
3	En el menú de mantenimiento, desplácese hasta la opción "Conectar la herramienta de servicio del motor" y selecciónela.		La opción "Conectar la herramienta de servicio del motor" es el último elemento del menú de mantenimiento.
4	<p>Abra la caja de control y localice el conector de diagnóstico de Yanmar, cerca del cuadro de fusibles.</p> <p>Nota: Algunas unidades SGUM más antiguas (anteriores a noviembre de 2020) tienen el conector de YSAD situado debajo del alternador, cerca del receptáculo de alimentación, en lugar de en la caja de control.</p>	<p>Ilustración 13. SGO</p> <p>RAJ709</p> 	
		<p>Ilustración 14. SGUM</p>  <p>RAJ710</p>	
5	Conecte la herramienta de diagnóstico de Yanmar al conector de diagnóstico de Yanmar situado en la caja de control de la unidad mediante el cable suministrado.	 <p>55533-2-0-3</p>	
6	Conecte la herramienta de diagnóstico de Yanmar al ordenador personal mediante el cable suministrado.		Se trata de un cable USB estándar. Una longitud excesiva del cable USB puede afectar al funcionamiento.

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar

Tabla 1. Procedimiento (continuación)

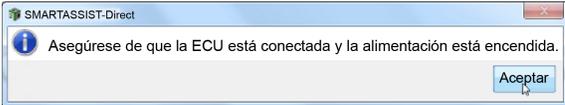
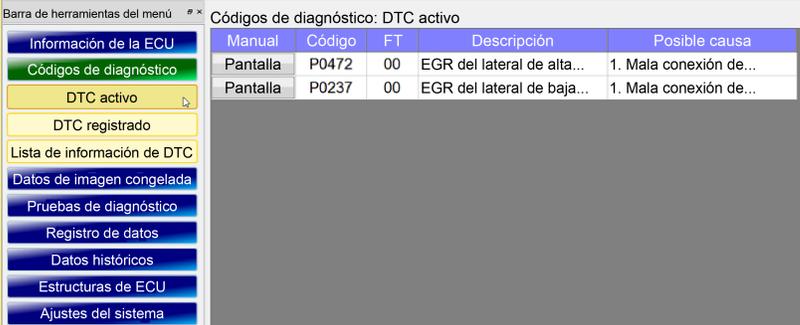
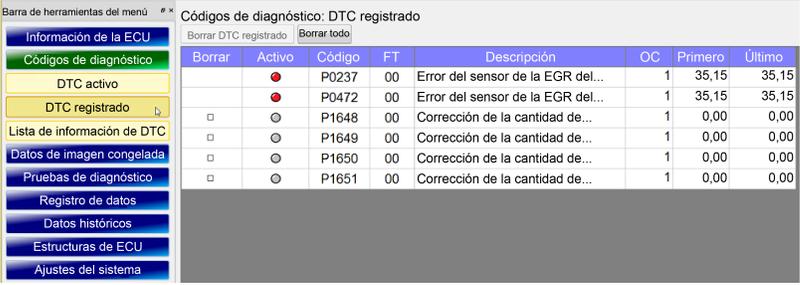
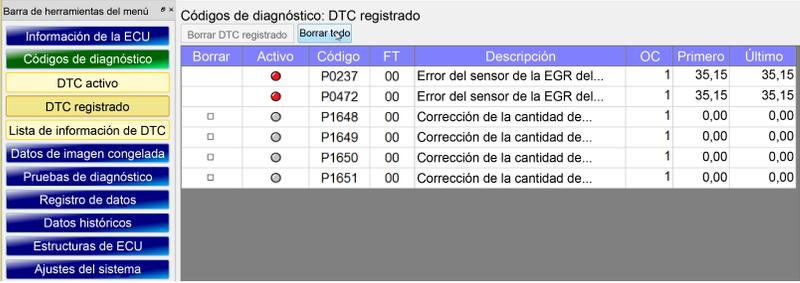
Paso	Acción	Resultado	Comentarios																																												
7	Inicie el software Yanmar SA-Direct (YSAD).	Para mantener el estado actual, el software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) debe iniciarse cada 90 días mientras el ordenador está conectado a Internet.	Esto permite verificar el software YSAD y ampliar la licencia para otros 90 días.																																												
8	Complete la información de inicio de sesión tal y como se muestra.																																														
9	Seleccione "ECU Access" (Acceso a la ECU) y luego elija "Diagnostics (Execution)" (Diagnóstico [Ejecución]).		<p><Operaciones que se realizan al comunicarse con la ECU></p> <p>Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y no se incluye una función necesaria.</p> <hr/> <p><<Operaciones, datos y ajustes usados durante el mantenimiento o el diagnóstico de errores>></p> <p>Vea los datos de la ECU, guarde dichos datos y realice pruebas de funcionamiento y ajustes.</p>																																												
10	Haga clic en "OK" (Aceptar).																																														
11	Haga clic en "Start" (Inicio).																																														
12	Seleccione "ECU Information - Summary Information" (Información de la ECU: Resumen).		<p>Aquí se muestra la información del motor, como el número de serie, las horas de funcionamiento y los ciclos de arranque.</p> <table border="1" data-bbox="878 1493 1390 1835"> <thead> <tr> <th>Grupo del sistema</th> <th>Detalle</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="13">Información del motor</td> <td>Tipo de motor</td> <td>4TNV88C-TK</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.º de serie del motor</td> <td>R00195</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tipo de motor (fabricante del vehículo)</td> <td>TK488CR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.º de serie del motor (fabricante del vehículo)</td> <td>R00195</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocidad nominal del motor</td> <td>2.050,00</td> <td>r.p.m.</td> </tr> <tr> <td>Proveedor del sistema</td> <td>YANMAR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Categoría de la ECU</td> <td></td> <td>1 -</td> </tr> <tr> <td>Ocode</td> <td>KNA00000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ID del sistema FIP</td> <td>CR_TNV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total de horas de funcionamiento del motor</td> <td>35,15</td> <td>h</td> </tr> <tr> <td>Número de veces de funcionamiento del motor</td> <td>487</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ID de probador de fabricación</td> <td>VAA300 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha de prueba de fabricación</td> <td>121102</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grupo del sistema	Detalle	Valor	Unidad	Información del motor	Tipo de motor	4TNV88C-TK		N.º de serie del motor	R00195		Tipo de motor (fabricante del vehículo)	TK488CR		N.º de serie del motor (fabricante del vehículo)	R00195		Velocidad nominal del motor	2.050,00	r.p.m.	Proveedor del sistema	YANMAR		Categoría de la ECU		1 -	Ocode	KNA00000		ID del sistema FIP	CR_TNV		Total de horas de funcionamiento del motor	35,15	h	Número de veces de funcionamiento del motor	487	-	ID de probador de fabricación	VAA300 7		Fecha de prueba de fabricación	121102	
Grupo del sistema	Detalle	Valor	Unidad																																												
Información del motor	Tipo de motor	4TNV88C-TK																																													
	N.º de serie del motor	R00195																																													
	Tipo de motor (fabricante del vehículo)	TK488CR																																													
	N.º de serie del motor (fabricante del vehículo)	R00195																																													
	Velocidad nominal del motor	2.050,00	r.p.m.																																												
	Proveedor del sistema	YANMAR																																													
	Categoría de la ECU		1 -																																												
	Ocode	KNA00000																																													
	ID del sistema FIP	CR_TNV																																													
	Total de horas de funcionamiento del motor	35,15	h																																												
	Número de veces de funcionamiento del motor	487	-																																												
	ID de probador de fabricación	VAA300 7																																													
	Fecha de prueba de fabricación	121102																																													



Tabla 1. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
13	Seleccione "Diagnostic Codes - Active DTC" (Códigos de diagnóstico: DTC activo).		
14	Seleccione "Diagnostic Codes - -- Logged DTC" (Códigos de diagnóstico: DTC registrado).		Todos los códigos de error registrados se añadirán a esta lista.
			
15	Para borrar todos los códigos de error, haga clic en el botón "All Clear" (Borrar todo). Introduzca su contraseña en la ventana emergente cuando se le solicite.	Se borrarán todos los códigos de error de la ECU.	Esta operación debe llevarse a cabo en el modo "Connect Engine Service Tool" (Conectar la herramienta de servicio del motor). YSAD no permitirá borrar ningún código si el motor está en funcionamiento.
			
			Si desea obtener información adicional, consulte la documentación de diagnóstico de Yanmar.

Descarga del software para carga ultrarrápida con el fin de sustituir la ECU

Objetivo:

Preparar la ECU para su sustitución.

Materiales necesarios:

- Herramienta de diagnóstico de Yanmar
- Ordenador con el software de diagnóstico Yanmar SmartAssist Direct actual

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar

Funcionamiento:

La herramienta de diagnóstico de Yanmar se utiliza para conectar el puerto USB de un ordenador al conector de los datos de la unidad de control del motor de Yanmar situado en la caja de control de la unidad. El software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) instalado en el ordenador se utiliza para comunicarse con la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar. Esto permite recuperar información de la ECU, leer los códigos de error de Yanmar, examinar y actualizar datos de funcionamiento y realizar otras funciones de diagnóstico.

Tabla 2. Procedimiento

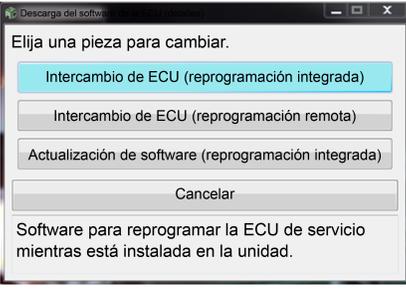
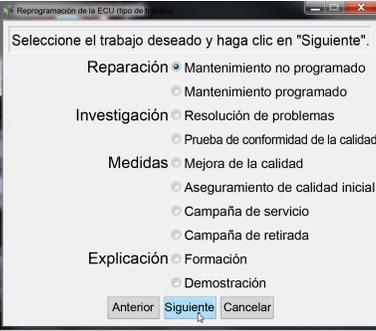
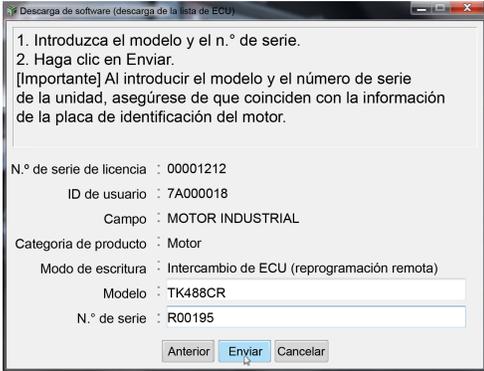
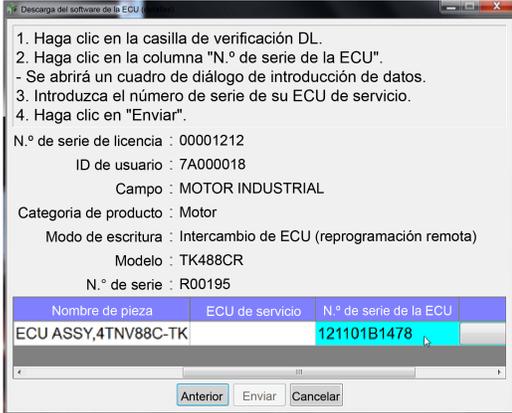
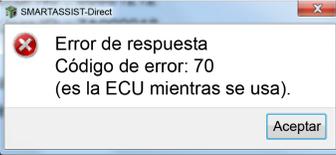
Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	Con conexión a Internet, abra el programa YSAD, seleccione la pestaña Data Management (Administración de datos) y haga clic en ECU Soft Download (Descarga del software de la ECU).		<p>-<Operaciones que se pueden realizar sin la ECU conectada></p> <p>Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y una función necesaria.</p> <p><<Descarga del software de la ECU>></p> <p>Se realiza en caso de intercambio de la ECU o de actualizaciones de software.</p>
2	Seleccione "ECU Exchange (Onboard Reprogramming)" (Intercambio de ECU [reprogramación integrada]).		Actualmente, la programación integrada no es posible.
3	Seleccione el motivo por el que va a reprogramar la ECU y haga clic en "Next" (Siguiente).		Esta información se utiliza únicamente con fines de recopilación de datos y no afecta a la versión del software descargada.
4	Localice el número de modelo y el número de serie del motor e introduzca estos valores en los campos de datos. Haga clic en "Send" (Enviar) cuando haya acabado. Nota: Cuando introduzca los valores, utilice letras mayúsculas.		Esta información se utiliza para comparar los datos relativos al número de serie del motor y de la ECU con la base de datos de Yanmar.

Tabla 2. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
			
5	<p>Haga clic en el campo "ECU Serial No" (N.º de serie de la ECU).</p> <p>Nota: Si es necesario, utilice la barra de desplazamiento situada en la parte inferior de la pantalla.</p>		
6	<p>Introduzca al número de serie de la ECU nueva y haga clic en "Set" (Establecer).</p>		

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar
Tabla 2. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
7	Haga clic en la casilla de verificación DL.		
8	Compruebe que el número de serie que ha introducido es correcto y haga clic en "Send" (Enviar). Se iniciará la descarga.	<p>El software de la ECU se ha descargado en el PC.</p> 	<p>Si aparece el siguiente error, el número de serie de la ECU ya está programado en el número de serie de otro motor.</p> 
9	Vaya al paso 9 del procedimiento de mantenimiento F06A para continuar.		

Carga de información en la base de datos de Yanmar

Objetivo:

Enviar el software de la ECU a la base de datos tras la carga ultrarrápida en la ECU o si se cancela la carga ultrarrápida.

Materiales necesarios:

- Herramienta de diagnóstico de Yanmar
- Ordenador con el software de diagnóstico Yanmar SmartAssist Direct actual

Funcionamiento:

La herramienta de diagnóstico de Yanmar se utiliza para conectar el puerto USB de un ordenador al conector de los datos de la unidad de control del motor de Yanmar situado en el mando de control de la unidad. El software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) instalado en el ordenador se utiliza para comunicarse con la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar. Esto permite recuperar información de la ECU, leer los códigos de error de Yanmar, examinar y actualizar datos de funcionamiento y realizar otras funciones de diagnóstico.

Tabla 3. Procedimiento

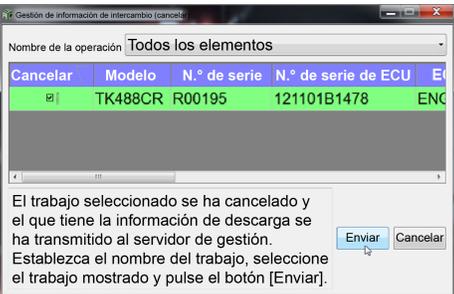
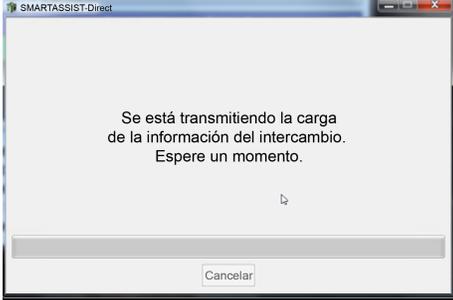
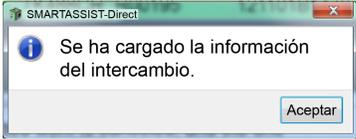
Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	<p>Seleccione "Data Management" (Administración de datos), haga clic en "Exchange Information" (Intercambiar información) y luego elija "Exchange Complete" (Intercambio completado) o "Exchange Cancel" (Intercambio cancelado).</p>		<p>Elija "Exchange Complete after ECU flash" (Intercambio completado después de carga ultrarrápida de la ECU) o use "Exchange Cancel" si no se ha realizado la carga ultrarrápida de la ECU.</p> <p><<Operaciones que se pueden realizar sin la ECU conectada>> Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y una función necesaria.</p> <p><<Carga de datos manual en componentes sustituidos>> Intercambio completado: datos del servidor de gestión relativos a la finalización y la cancelación de sustituciones de componentes y de actualizaciones de software.</p>
2	<p>Haga clic en la casilla de verificación para seleccionar el software y luego haga clic en "Send" (Enviar).</p>		<p>El trabajo seleccionado se ha cancelado y el que tiene la información de descarga se ha transmitido al servidor de gestión. Establezca el nombre del trabajo, seleccione el trabajo mostrado y pulse el botón [Enviar].</p>

Tabla 3. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
3	El software de la ECU se devolverá a la base de datos principal de Yanmar.		
4	Carga completada.		

Actualización del software de la ECU desde la base de datos principal de Yanmar

Objetivo:

Reprogramar la ECU/intercambiar los datos necesarios.

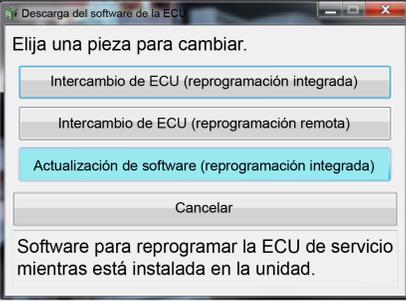
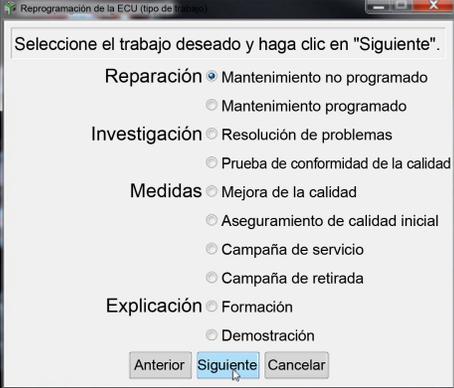
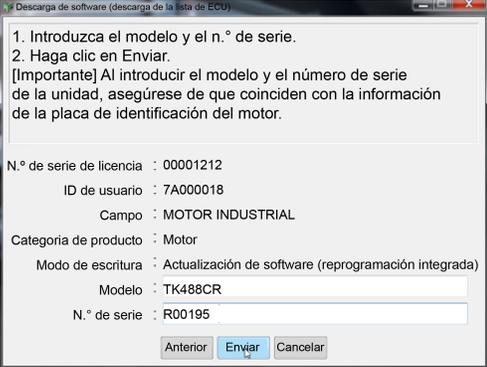
Materiales necesarios:

- Herramienta de diagnóstico de Yanmar
- Ordenador con el software de diagnóstico Yanmar SmartAssist Direct actual

Funcionamiento:

La herramienta de diagnóstico de Yanmar se utiliza para conectar el puerto USB de un ordenador al conector de los datos de la unidad de control del motor de Yanmar situado en el mando de control de la unidad. El software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) instalado en el ordenador se utiliza para comunicarse con la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar. Esto permite recuperar información de la ECU, leer los códigos de error de Yanmar, examinar y actualizar datos de funcionamiento y realizar otras funciones de diagnóstico.

Tabla 4. Procedimiento

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	Con conexión a Internet, abra el programa YSAD, seleccione la pestaña "Data Management" (Administración de datos) y haga clic en "ECU Soft Download" (Descarga del software de la ECU).		<p><Operaciones que se pueden realizar sin la ECU conectada></p> <p>Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y una función necesaria.</p> <hr/> <p><<Descarga del software de la ECU>></p> <p>Se realiza en caso de intercambio de la ECU o de actualizaciones de software.</p>
2	Seleccione la opción "Software Update (Onboard Reprogramming)" (Actualización de software [reprogramación integrada]) y haga clic en "Select" (Seleccionar).		<p>Software para reprogramar la ECU de servicio mientras está instalada en la unidad.</p>
3	Seleccione el motivo por el que va a reprogramar la ECU ("Quality Improvement" [Mejora de la calidad]) y haga clic en "Next" (Siguiente).		
4	<p>Introduzca el número de modelo del motor ("Engine Model Number") y el número de serie ("Serial Number") en los recuadros de datos y haga clic en "Send" (Enviar).</p> <p>Nota: Cuando introduzca los valores, utilice letras mayúsculas.</p>		

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar

Tabla 4. Procedimiento (continuación)

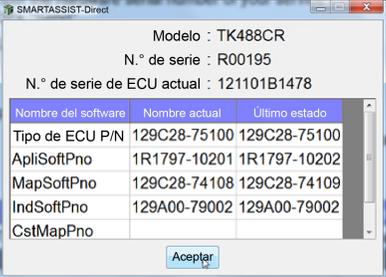
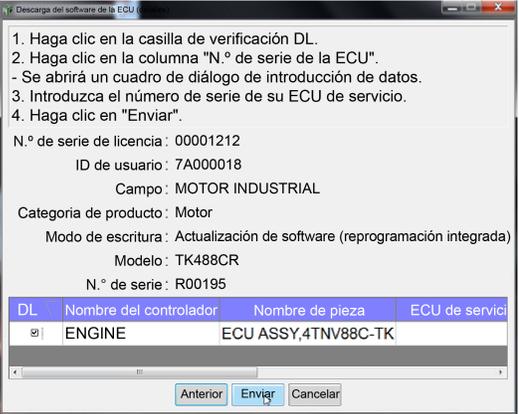
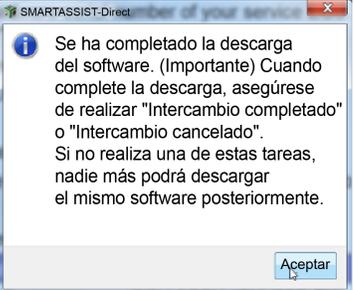
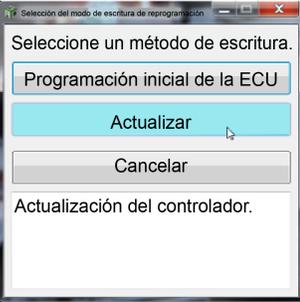
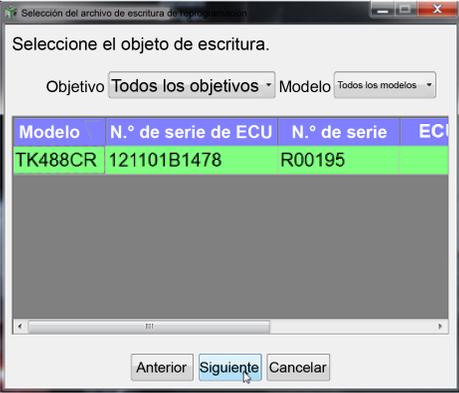
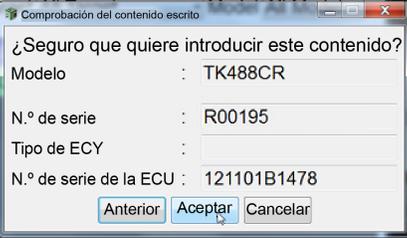
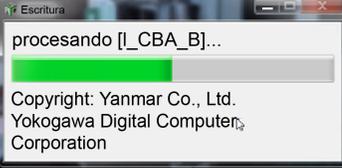
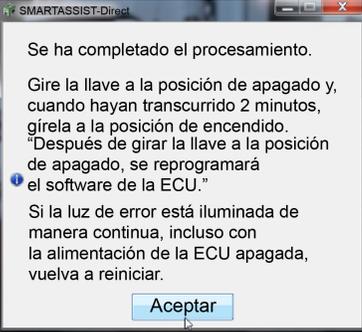
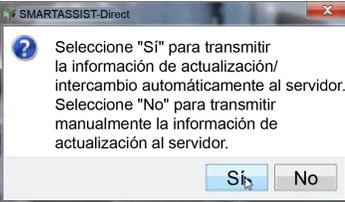
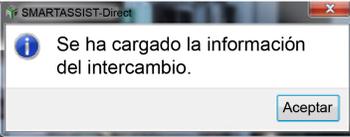
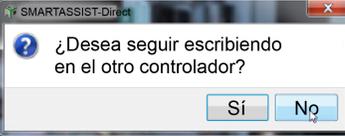
Paso	Acción	Resultado	Comentarios																		
5	<p>Haga clic en el botón "Details" (Detalles) situado debajo del encabezado "Notes" (Notas).</p> <p>Nota: Si es necesario, utilice la barra de desplazamiento situada en la parte inferior de la pantalla.</p>	 <p>1. Haga clic en la casilla de verificación DL. 2. Haga clic en la columna "N.º de serie de la ECU". - Se abrirá un cuadro de diálogo de introducción de datos. 3. Introduzca el número de serie de su ECU de servicio. 4. Haga clic en "Enviar".</p> <p>N.º de serie de licencia : 00001212 ID de usuario : 7A000018 Campo : MOTOR INDUSTRIAL Categoría de producto : Motor Modo de escritura : Actualización de software (reprogramación integrada) Modelo : TK488CR N.º de serie : R00195</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ECU de servicio</th> <th>N.º de serie de la ECU</th> <th>Notas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8C-TK</td> <td>121101B1478</td> <td>Detalles</td> </tr> </tbody> </table> <p>Anterior Enviar Cancelar</p>	ECU de servicio	N.º de serie de la ECU	Notas	8C-TK	121101B1478	Detalles													
ECU de servicio	N.º de serie de la ECU	Notas																			
8C-TK	121101B1478	Detalles																			
6	<p>Compare los códigos MapSoftPno antiguo y nuevo. El nuevo código debería tener un número diferente si se encuentra disponible una actualización de software. Haga clic en OK (Aceptar).</p>	 <p>Modelo : TK488CR N.º de serie : R00195 N.º de serie de ECU actual : 121101B1478</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre del software</th> <th>Nombre actual</th> <th>Último estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo de ECU P/N</td> <td>129C28-75100</td> <td>129C28-75100</td> </tr> <tr> <td>ApliSoftPno</td> <td>1R1797-10201</td> <td>1R1797-10202</td> </tr> <tr> <td>MapSoftPno</td> <td>129C28-74108</td> <td>129C28-74109</td> </tr> <tr> <td>IndSoftPno</td> <td>129A00-79002</td> <td>129A00-79002</td> </tr> <tr> <td>CstMapPno</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Aceptar</p>	Nombre del software	Nombre actual	Último estado	Tipo de ECU P/N	129C28-75100	129C28-75100	ApliSoftPno	1R1797-10201	1R1797-10202	MapSoftPno	129C28-74108	129C28-74109	IndSoftPno	129A00-79002	129A00-79002	CstMapPno			
Nombre del software	Nombre actual	Último estado																			
Tipo de ECU P/N	129C28-75100	129C28-75100																			
ApliSoftPno	1R1797-10201	1R1797-10202																			
MapSoftPno	129C28-74108	129C28-74109																			
IndSoftPno	129A00-79002	129A00-79002																			
CstMapPno																					
7	<p>Haga clic en la casilla de verificación DL y luego haga clic en "Send" (Enviar).</p>	 <p>1. Haga clic en la casilla de verificación DL. 2. Haga clic en la columna "N.º de serie de la ECU". - Se abrirá un cuadro de diálogo de introducción de datos. 3. Introduzca el número de serie de su ECU de servicio. 4. Haga clic en "Enviar".</p> <p>N.º de serie de licencia : 00001212 ID de usuario : 7A000018 Campo : MOTOR INDUSTRIAL Categoría de producto : Motor Modo de escritura : Actualización de software (reprogramación integrada) Modelo : TK488CR N.º de serie : R00195</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DL</th> <th>Nombre del controlador</th> <th>Nombre de pieza</th> <th>ECU de servicio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>ENGINE</td> <td>ECU ASSY,4TNV88C-TK</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anterior Enviar Cancelar</p>	DL	Nombre del controlador	Nombre de pieza	ECU de servicio	<input checked="" type="checkbox"/>	ENGINE	ECU ASSY,4TNV88C-TK												
DL	Nombre del controlador	Nombre de pieza	ECU de servicio																		
<input checked="" type="checkbox"/>	ENGINE	ECU ASSY,4TNV88C-TK																			
8	<p>Se ha descargado la actualización de software. Haga clic en "OK" (Aceptar).</p>	 <p>Se ha completado la descarga del software. (Importante) Cuando complete la descarga, asegúrese de realizar "Intercambio completado" o "Intercambio cancelado". Si no realiza una de estas tareas, nadie más podrá descargar el mismo software posteriormente.</p> <p>Aceptar</p>	<p>Empiece a escribir el software en la ECU mediante la aplicación YSAD.</p>																		



Tabla 4. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios								
9	Conecte el software YSAD a la unidad. Importante: La unidad debe estar en el modo "Connect Engine Service Tool" (Conectar la herramienta de servicio del motor).		Utilice los pasos del 1 al 8 del procedimiento de mantenimiento A60A.								
10	En el menú principal de YSAD, haga clic en la pestaña "ECU Access" (Acceso a la ECU) y luego haga clic en "ECU Programming" (Programación de la ECU).	 <p><Operaciones que se realizan al comunicarse con la ECU> Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y no se incluye una función necesaria.</p> <p><<Escritura del software de la ECU>> Se realiza en caso de intercambio de la ECU o de actualizaciones de software.</p>									
11	Si se trata de una sustitución de la ECU, seleccione "First Time ECU Programming" (Programación inicial de la ECU). Si se trata solo de una actualización del software, seleccione "Update" (Actualizar).										
12	Haga clic en el número de serie correcto del motor y luego haga clic en "Next" (Siguiente).	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>N.º de serie de ECU</th> <th>N.º de serie</th> <th>ECU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TK488CR</td> <td>121101B1478</td> <td>R00195</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Modelo	N.º de serie de ECU	N.º de serie	ECU	TK488CR	121101B1478	R00195		
Modelo	N.º de serie de ECU	N.º de serie	ECU								
TK488CR	121101B1478	R00195									
13	Haga clic en "OK" (Aceptar).	 <p>¿Seguro que quiere introducir este contenido? Modelo : TK488CR N.º de serie : R00195 Tipo de ECU : N.º de serie de la ECU : 121101B1478</p>									
14	Haga clic en "OK" (Aceptar).	 <p>SMARTASSIST-Direct N. 121101B1478 R00195 Asegúrese de que la ECU está conectada y la alimentación está encendida.</p>									

Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar
Tabla 4. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
15	Mientras se realiza la carga ultrarrápida de la ECU, se muestra una barra de progreso. Este proceso puede durar hasta 10 minutos.		La programación no comenzará si la herramienta YSAD no está conectada correctamente.
16	Se ha completado el procesamiento. Apague la unidad durante al menos 2 minutos. Haga clic en "OK" (Aceptar).		
17	Haga clic en "Yes" (Sí).		
18	La información del intercambio se transmite a la base de datos principal de YSAD y se muestra la pantalla de carga.		
19	Haga clic en "No".		

Recuperación y errores durante los procedimientos de carga ultrarrápida de la ECU

Objetivo:

Si se produce un error de la alimentación, una desconexión accidental, etc. al realizar el procedimiento F01A, F05A o F06A.

Materiales necesarios:

- Herramienta de diagnóstico de Yanmar
- Ordenador con el software de diagnóstico Yanmar SmartAssist Direct actual

Funcionamiento:

La herramienta de diagnóstico de Yanmar se utiliza para conectar el puerto USB de un ordenador al conector de los datos de la unidad de control del motor de Yanmar situado en la caja de control de la unidad. El software Yanmar SmartAssist Direct (YSAD) instalado en el ordenador se utiliza para comunicarse con la unidad de control del motor (ECU) de Yanmar. Esto permite recuperar información de la ECU, leer los códigos de error de Yanmar, examinar y actualizar datos de funcionamiento y realizar otras funciones de diagnóstico.

Notas importantes:

- Los siguientes procedimientos incluyen cuatro tipos de errores a la hora de programar la ECU.

Error al programar la ECU o actualizar el software de la ECU durante la carga ultrarrápida

Tabla 5. Procedimiento

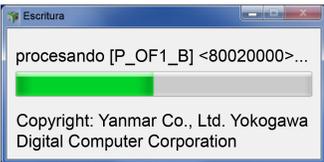
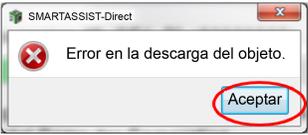
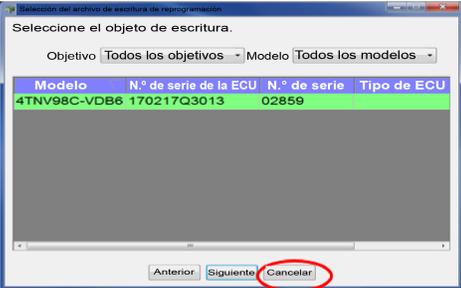
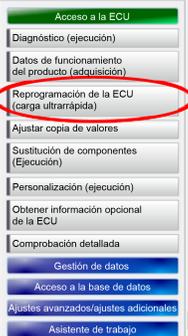
Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	Error al descargar un objeto durante la actualización o la carga ultrarrápida de la ECU. Haga clic en "OK" (Aceptar).	  	
2	Haga clic en "Cancel" (Cancelar).		
3	En "ECU Access" (Acceso a la ECU), elija "ECU Reprogramming (Flash)" (Reprogramación de la ECU [carga ultrarrápida]).		<p><Operaciones que se realizan al comunicarse con la ECU></p> <p>Se incluye la conexión de comunicaciones con el centro y no se incluye una función necesaria.</p> <hr/> <p><<Operaciones, datos y ajustes usados durante el mantenimiento o el diagnóstico de errores>></p> <p>Vea los datos de la ECU, guarde dichos datos y realice pruebas de funcionamiento y ajustes.</p> <p>Comentar</p>

Tabla 5. Procedimiento (continuación)

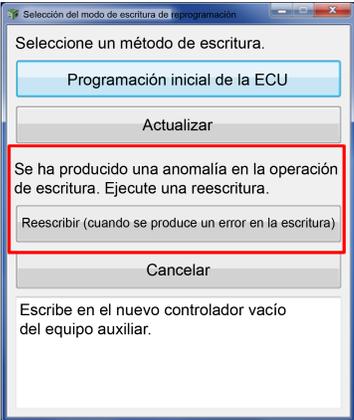
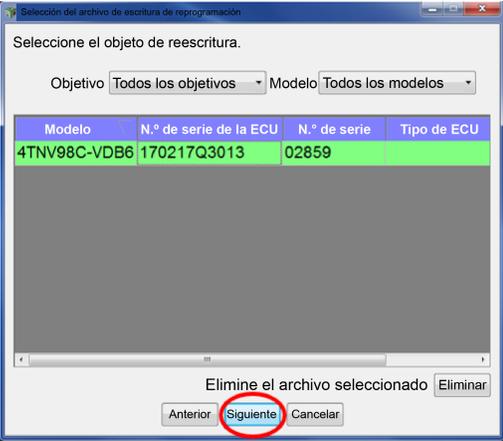
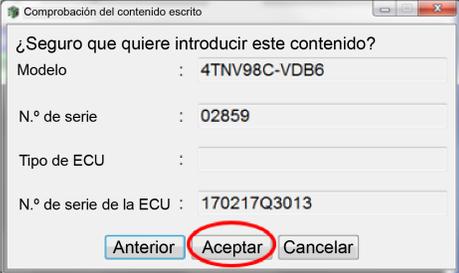
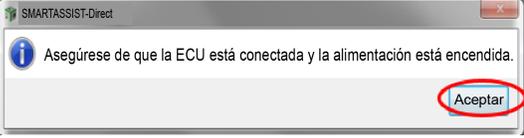
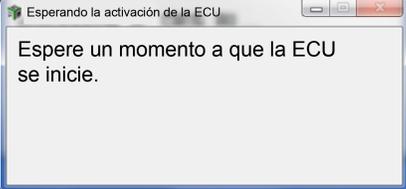
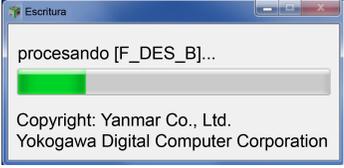
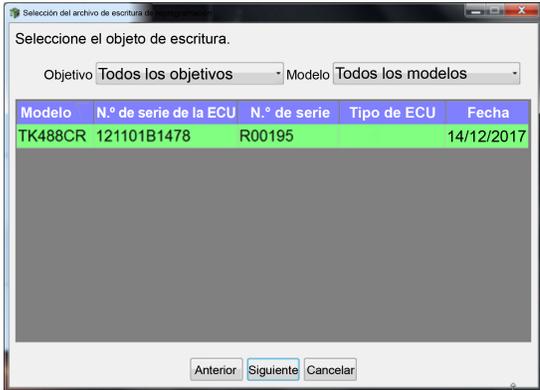
Paso	Acción	Resultado	Comentarios								
4	Seleccione "Re-write (When error occurs while writing it)" (Reescribir [cuando se produce un error en la escritura]).	 <p>Selección del modo de escritura de reprogramación</p> <p>Seleccione un método de escritura.</p> <p>Programación inicial de la ECU</p> <p>Actualizar</p> <p>Se ha producido una anomalía en la operación de escritura. Ejecute una reescritura.</p> <p>Reescribir (cuando se produce un error en la escritura)</p> <p>Cancelar</p> <p>Escribe en el nuevo controlador vacío del equipo auxiliar.</p>									
5	Seleccione el modelo de motor para empezar a reescribir y haga clic en "Next" (Siguiente).	 <p>Selección del archivo de escritura de reprogramación</p> <p>Seleccione el objeto de reescritura.</p> <p>Objetivo: Todos los objetivos Modelo: Todos los modelos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>N.º de serie de la ECU</th> <th>N.º de serie</th> <th>Tipo de ECU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4TNV98C-VDB6</td> <td>170217Q3013</td> <td>02859</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Elimine el archivo seleccionado Eliminar</p> <p>Anterior Siguiente Cancelar</p>	Modelo	N.º de serie de la ECU	N.º de serie	Tipo de ECU	4TNV98C-VDB6	170217Q3013	02859		
Modelo	N.º de serie de la ECU	N.º de serie	Tipo de ECU								
4TNV98C-VDB6	170217Q3013	02859									
6	Verifique el modelo y el número de serie del motor y luego haga clic en "OK" (Aceptar).	 <p>Comprobación del contenido escrito</p> <p>¿Seguro que quiere introducir este contenido?</p> <p>Modelo : 4TNV98C-VDB6</p> <p>N.º de serie : 02859</p> <p>Tipo de ECU : </p> <p>N.º de serie de la ECU : 170217Q3013</p> <p>Anterior Aceptar Cancelar</p>									

Tabla 5. Procedimiento (continuación)

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
7	Verifique y haga clic en "OK".		
8	Se reanuda el proceso de carga ultrarrápida para la activación de la ECU.		

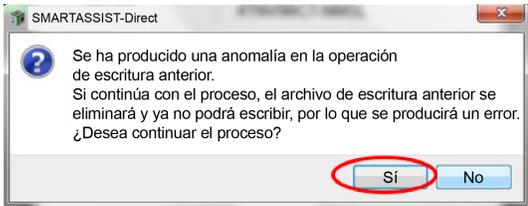
Interrupción de la comunicación durante el proceso de carga ultrarrápida

Tabla 6. Procedimiento

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	Se muestra el mensaje "Communication with ECU failed" (Error en la comunicación con la ECU). Haga clic en "OK" (Aceptar).		
2	Seleccione el modelo del motor para empezar a reprogramar y haga clic en "Next" (Siguiente).	Se reiniciará la reprogramación.	

Anomalía durante el proceso de carga ultrarrápida

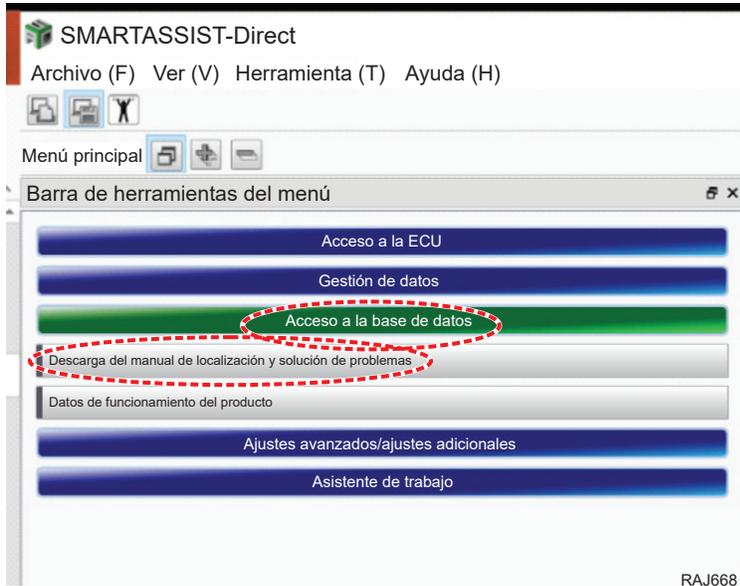
Tabla 7. Procedimiento

Paso	Acción	Resultado	Comentarios
1	Se muestra un mensaje indicando que se ha producido una anomalía. Haga clic en "Yes" (Sí) y el proceso de carga ultrarrápida debería continuar.		

Acceso al manual de resolución de problemas de YSAD y descarga del manual

La descarga de este manual permitirá al técnico acceder a mucha más información al diagnosticar los códigos de problema del motor.

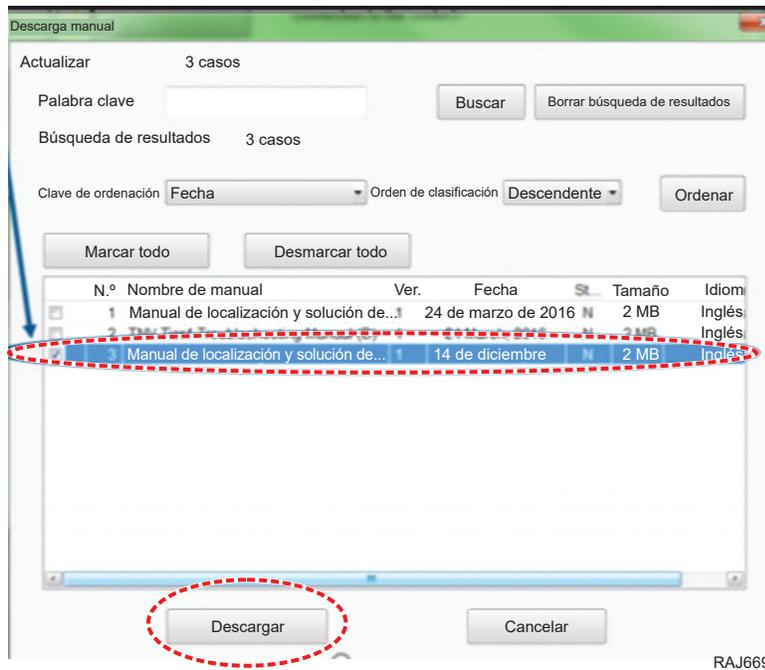
1. Abra YSAD e inicie sesión con su ID y su contraseña.
2. Haga clic en la pestaña “Database Access” (Acceso a la base de datos) situada en el lado izquierdo de la pantalla y luego haga clic en la pestaña “Troubleshooting Manual Download” (Descarga del manual de localización y solución de problemas).



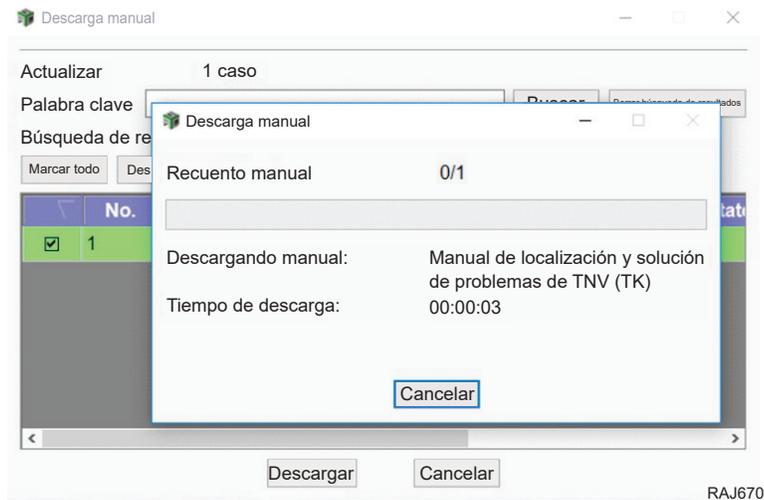
3. Marque la casilla de “TNV Troubleshooting Manual (TK)” (Manual de localización y solución de problemas de TNV [TK]) y haga clic en “Download” (Descargar).

Nota: Si el manual ya se ha descargado anteriormente, no se mostrará aquí. Vaya al paso 6 para obtener instrucciones sobre cómo ver el manual.

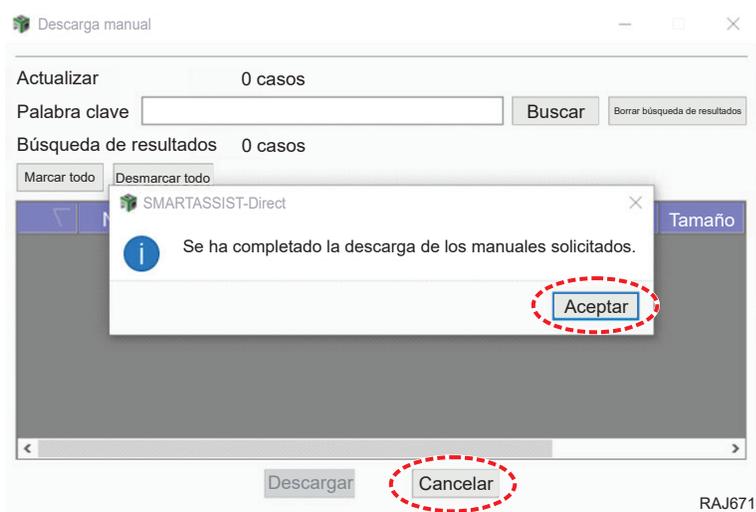
Mantenimiento del motor con la herramienta de mantenimiento YSAD de Yanmar



4. Aparecerá una ventana emergente en la que se mostrará el estado de la descarga.



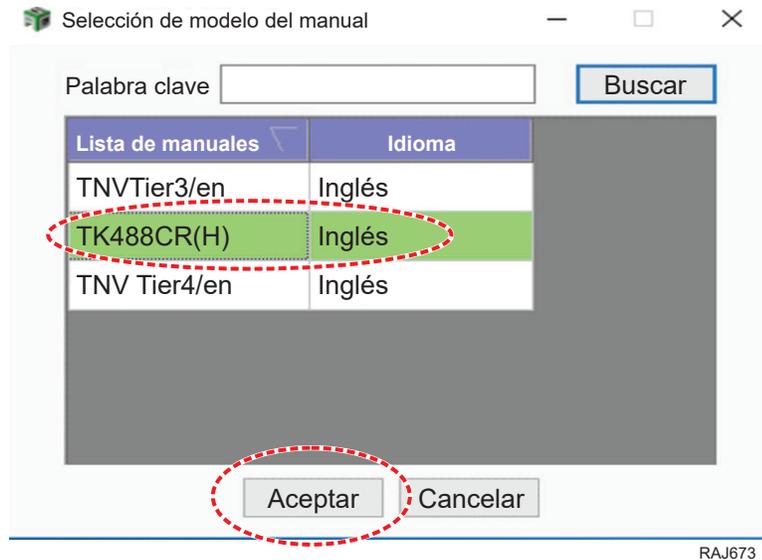
5. Cuando se complete la descarga, haga clic en "OK" y luego haga clic en "Cancel" (Cancelar).



6. Para abrir el manual, haga clic en la pestaña "Data Management" (Gestión de datos) y elija "Manual Search" (Búsqueda manual).



7. Haga clic en el manual "TK488CR (English)" (TK488CR [inglés]) y luego haga clic en "OK" (Aceptar).



8. El manual se abrirá en el navegador web.

Nota: *Añada la página web a sus favoritos para poder acceder a ella rápidamente.*

Nota: *La siguiente vez que tenga que acceder a un manual no tendrá que realizar el proceso de descarga. Simplemente abra su navegador web (por ejemplo, Internet Explorer) y luego abra su enlace de favoritos que haya creado para el manual.*

Nota: *Una vez descargado en su ordenador, no necesitará acceso a Internet para abrir el manual en su navegador web.*

Funcionamiento y diagnóstico del alternador

Megóhmetro

La utilización de un megóhmetro puede constituir una ayuda valiosa para la reparación y el mantenimiento del grupo electrógeno. El megóhmetro es, esencialmente, un medidor de la resistencia (ohmímetro) de alta gama con un generador de corriente directa integrado. Este medidor es de fabricación especial y permite leer directamente los ohmios reales que activan las bobinas de voltaje y de corriente, independientemente del voltaje real aplicado.

Este medidor le proporciona una lectura directa de la resistencia del aislamiento en “ohmios” o “megaohmios” (1 megaohmio = 1.000.000 de ohmios). Si un aislamiento es correcto, la lectura de la resistencia generalmente se encuentra en el rango de megaohmios.

Normalmente, un buen aislamiento tiene una resistencia alta y un aislamiento deficiente tiene una resistencia relativamente baja. Los valores correspondientes a la resistencia real pueden ser superiores o inferiores, en función de factores tales como la temperatura o el contenido de humedad del aislamiento (la resistencia se reduce con el incremento de la temperatura o la humedad). Asimismo, pueden ser bastante diferentes en el caso de un generador probado 3 días seguidos, pero esto no significa que el aislamiento esté en mal estado. Lo que importa realmente es la tendencia de las lecturas durante un periodo de tiempo. Si dicha tendencia muestra una reducción de la resistencia, constituye una indicación de problemas en el futuro. Por tanto, las pruebas periódicas suponen el mejor método de mantenimiento preventivo.

Procedimientos de mantenimiento

En los siguientes párrafos se muestran los procedimientos de mantenimiento detallados, incluidos el desmontaje y el montaje del equipo para la extracción y la sustitución de los componentes necesarios. Es posible realizar muchas de las operaciones de reparación o sustitución sin tener que desmontar en exceso el generador.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

NO intente realizar ajustes ni cambios en el cableado con la unidad en funcionamiento, ya que esta genera el voltaje suficiente para provocar una descarga eléctrica grave o, posiblemente, mortal. Extreme las precauciones al trabajar en lugares mojados o húmedos.

Inspección general

Inspeccione toda la unidad para comprobar que los controles están en buen estado y que no existen tuercas, tornillos, conexiones eléctricas o ajustes flojos. Compruebe si los montajes del motor al generador están bien fijados. Retire cualquier material de desecho del área próxima a la unidad. Compruebe las conexiones de la batería.

Aislamiento

Revise el aislamiento de los cables, las bobinas y los componentes de control. Compruebe que el aislamiento no está desgastado, roto ni deteriorado. Sustituya cualquier cable que tenga dañado el aislamiento.

Devanados estáticos y bobinas de campo

Revise visualmente los devanados estáticos y las bobinas de campo, sus cables y sus conexiones para determinar si están en buen estado eléctrica y mecánicamente. Busque cualquier evidencia de sobrecalentamiento, un aislamiento quemado o desgastado, conexiones sueltas, cuerpos extraños, etc.

Carcasa del generador

Toque la carcasa del generador con cuidado para comprobar si la temperatura es anómala, tomando como base la experiencia anterior con la unidad. Si el generador está sobrecalentado, compruebe la temperatura del devanado con un termómetro, localice la causa, como la falta de ventilación, una sobrecarga, etc., y corrija la condición o apague el generador. Revise si existen obstrucciones en los conductos de aire de la carcasa del generador.

Rodamiento del generador

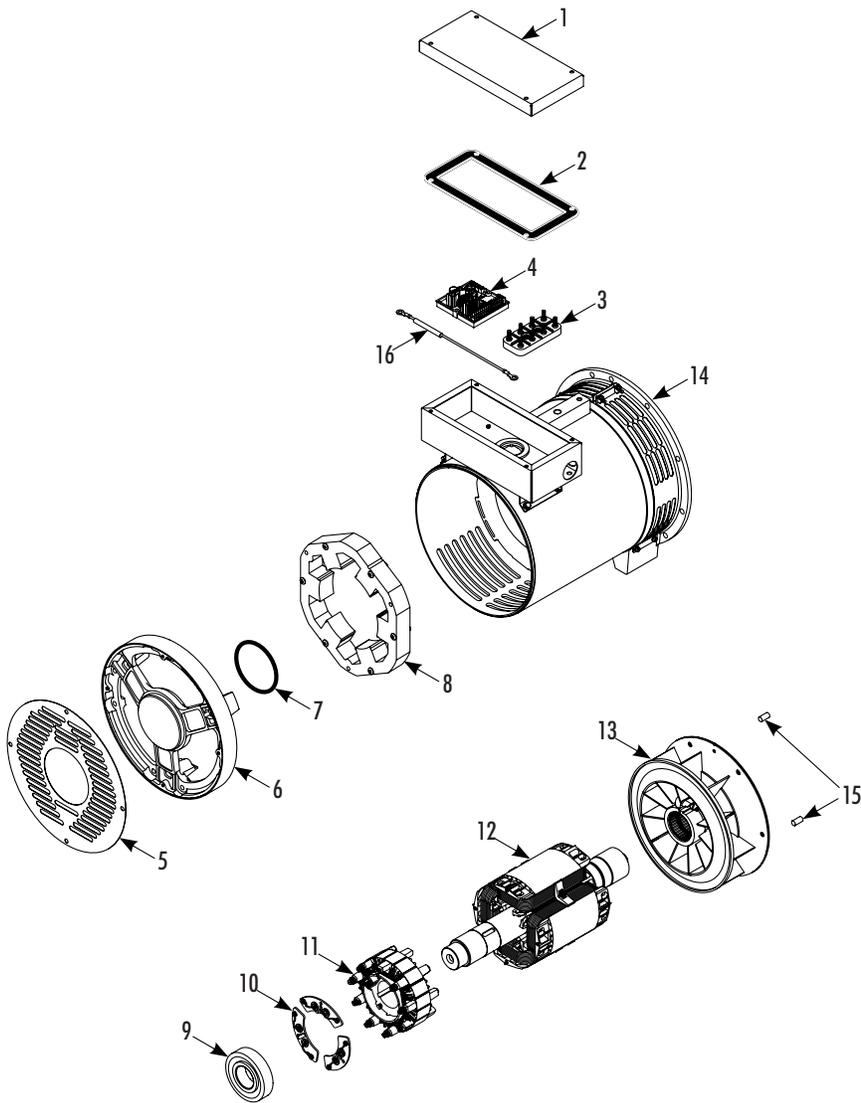
Todos los alternadores incluidos en este manual están equipados con un rodamiento lubricado permanentemente que no requiere mantenimiento con un funcionamiento normal.

Ventilador del propulsor

Revise visualmente el ventilador del propulsor para asegurarse de que no faltan aspas. Compruebe visualmente que no hay suciedad ni otros cuerpos extraños incrustados en el ventilador que puedan impedirle funcionar correctamente.

Acoplamiento

Acoplamiento de disco. Compruebe que los tornillos del acoplamiento están apretados y que el generador está bien fijado al motor.

Ilustración 15. Conjunto del alternador


RAJ659

1.	Conjunto del rotor	9.	Cojinete posterior
2.	Cubierta de la junta	10.	Rectificador
3.	Placa de terminales	11.	Inducido
4.	Regulador DSR	12.	Rotor
5.	Rejilla posterior	13.	Turbina del generador
6.	Brazo de cojinete	14.	Bastidor del alternador
7.	Junta tórica	15.	Pasador
8.	Soporte del estator		

Descripción general

El alternador de 460/230 Vca consta de tres componentes principales: el alternador principal, el excitador integral de conexión directa y el sistema de control de la excitación instalado externamente.

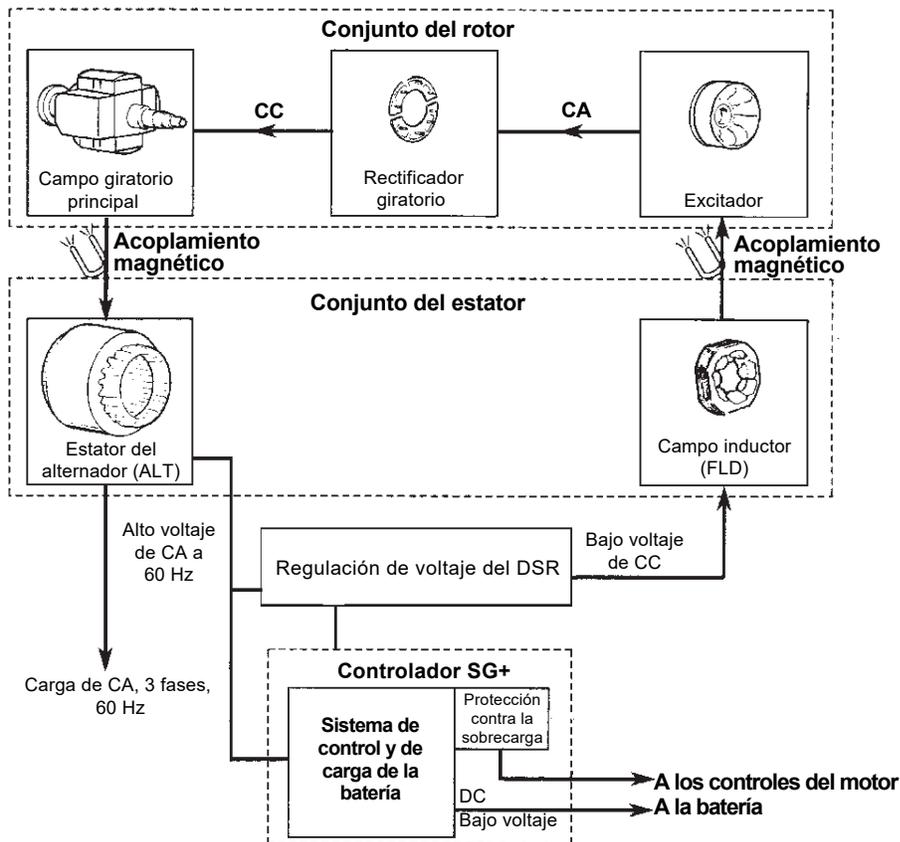
El alternador principal puede subdividirse en el campo giratorio principal de 4 polos y el estator del alternador (ALT). El campo giratorio principal, el rectificador giratorio y el inducido de excitación se encuentran montados en un eje común. El rectificador puente giratorio montado en el eje rectifica la salida del excitador para proporcionar la excitación del campo giratorio principal.

El sistema de control de la excitación instalado externamente se activa desde la salida del alternador a través del regulador simplificado digital (DSR). La potencia de excitación procede de un devanado estático de 2 cables independiente. El aumento de voltaje positivo desde los niveles residuales se proporciona mediante los circuitos de potencia de los semiconductores del DSR. El rotor contiene un magnetismo para mantener el nivel del voltaje residual.

El voltaje residual suministra la potencia de excitación inicial al DSR. La potencia de excitación inicial incrementa la salida del alternador hasta que se alcanza un estado estable del voltaje de salida. El DSR deriva un voltaje de muestra desde los devanados de salida con fines de control de voltaje. En respuesta a este voltaje de muestra, el DSR controla la alimentación que se suministra al campo inductor (FLD) y, por tanto, al campo giratorio principal. El DSR proporciona un control de bucle cerrado del voltaje de salida dentro de los límites especificados, que compensa la carga, la velocidad, la temperatura y el factor de potencia del generador.

Nota: El grupo electrógeno se cablea de fábrica para una potencia de salida de 460 V.

Ilustración 16. Función de los componentes del alternador de 460/230 Vca



RAJ654



Función del alternador

Excitación de arranque

La excitación inicial del alternador se suministra mediante el magnetismo residual del campo principal. El voltaje residual del estator principal proporciona una potencia de excitación inicial al regulador simplificado residual (DSR) desde un devanado estatístico Quad de 2 cables independiente. El controlador activa el relé Quad 2 minutos después de que se ponga en marcha el motor. Al activar el relé Quad, se inicia el flujo de corriente desde el DSR hasta el cable amarillo. El cable amarillo envía la corriente a través del campo inductor para crear voltaje en los devanados estatísticos. A continuación, la corriente del campo inductor regresa a través del cable azul a la masa del chasis.

Excitación y el control del funcionamiento

Cuando la salida del alternador alcanza el voltaje de régimen, el devanado de excitación del alternador proporciona la excitación. El campo magnético formado en el devanado del campo inductor induce voltaje en el devanado giratorio de excitación. El rectificador giratorio cambia este voltaje de salida de voltaje de CA trifásico a voltaje de CC. La corriente de CC se transfiere al devanado del campo giratorio principal. Ahora, el campo giratorio principal se magnetiza. El campo magnético formado en el devanado del campo giratorio principal induce un voltaje en los devanados estatísticos del alternador. Este voltaje se envía de los cables del estator del alternador al enchufe de alimentación y a la carga. Es posible medir la salida trifásica de 460 Vca en el enchufe de alimentación. Además de recibir alimentación del devanado estatístico de excitación, el DSR supervisa la salida del estator para controlar el voltaje. El DSR controla el voltaje suministrado al campo inductor para mantener el voltaje de salida del alternador dentro de los límites especificados.

Sobrecarga

En el caso de sobrecargas temporales (como la puesta en marcha del equipo frigorífico), el DSR controla el voltaje suministrado al campo inductor para mantener el voltaje de salida del alternador. Los circuitos de detección de pérdidas reducen el voltaje entre los bornes del alternador a un nivel fijo seguro para evitar el sobrevoltaje causado por los terminales de detección de circuitos abiertos.

Apagado por sobrecarga

El controlador se encarga de apagar la unidad si se produce una sobrecarga.

Si una condición de sobrecarga deja de ser temporal y se prolonga en el tiempo, la reducción del voltaje de salida del alternador debida a la sobrecarga hace que el DSR incremente la corriente de campo a través del cable amarillo. El DSR detecta la corriente de sobrecarga y envía una señal a través del circuito de colector abierto. El controlador lee esta señal y apaga el motor. Comienza un reinicio de 20 minutos.

Si el controlador detiene el funcionamiento de la unidad, esto indica que estamos ante una de las siguientes condiciones:

1. Existe un error de funcionamiento en la carga que hace que esta no pueda arrancar o consumir corriente monofásica.
2. La potencia o la velocidad del motor son bajas a causa de un ajuste incorrecto de la velocidad, problemas en el suministro de combustible o alguna otra condición mecánica mientras el generador está suministrando corriente de arranque del motor a la carga.
3. Existe un error en un componente interno del sistema de control de la excitación, que se traduce en una corriente de campo excesiva. Esto incluye un posible error de funcionamiento de los elementos protectores del sistema de control de la excitación.
4. Existe un error en los elementos giratorios del alternador (el inducido de excitación, los conjuntos de diodos giratorios o el campo principal) que puede hacer que el regulador suministre una corriente de campo inductor excesiva.
5. El motor se apaga por un bajo nivel de aceite del motor, una baja presión de aceite o una alta temperatura del agua.

Diagnóstico del alternador

Comprobaciones preliminares

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Extreme las precauciones cuando trabaje con un grupo electrógeno en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control del excitador, dentro de cualquier caja de conexiones de alto voltaje y dentro del cableado.

Antes de intentar realizar procedimientos de diagnóstico más complicados, compruebe los siguientes elementos para asegurarse de no haber pasado por alto un problema superficial.

Nota: *Un diagnóstico adicional es una pérdida de tiempo hasta que no se comprueban estos elementos, ya que un problema en una de estas zonas afectará a los resultados de la prueba.*

1. Si un problema de funcionamiento del generador viene acompañado por una cantidad excesiva de humo de escape de color negro y una sobrecarga del motor, vuelva a comprobar todos los posibles problemas, como el suministro de combustible, el momento de la inyección, la velocidad del motor, un filtro de aire obstruido, etc.
2. Desconecte el equipo frigorífico del generador y compruebe el voltaje de salida en la toma de corriente. El voltaje entre las 3 fases debe ser de entre 230 y 250 Vca o 400 y 500 Vca en función de la velocidad del motor y de si el estator del alternador está cableado para funcionar a 230 V o a 460 V. Las 3 fases no deberían tener una diferencia entre ellas superior al 3%. Si el voltaje parece ser normal, asegúrese de que el equipo frigorífico no presenta ningún error. Vuelva a conectar el equipo frigorífico y hágalo funcionar en modo de refrigeración. Compruebe el consumo de amperaje con un amperímetro de tipo inducción (Amprobe) y compárelo con la placa de carga del equipo frigorífico.
3. Compruebe si existen tomacorrientes o clavijas sueltas en todos los enchufes de inserción de los circuitos de control. Asegúrese de que todos los terminales de los cables están bien sujetos. Asegúrese de que el conector J6 está conectado al controlador; si está desconectado, puede generar el mensaje 122.

Instrumentos de prueba

Si las comprobaciones anteriores no le permiten descubrir la causa del error de funcionamiento, serán necesarios unos procedimientos de diagnóstico más exhaustivos. Las siguientes pruebas requerirán diversos instrumentos de prueba eléctricos, y el técnico que las realice deberá contar con un buen conocimiento práctico de sus principios eléctricos básicos.

Las pruebas tienen como finalidad determinar si la fuente del problema reside en el propio generador o en el sistema de control de la excitación. Si se siguen estos procedimientos con detenimiento, en muchos casos se evitará tener que desmontar y volver a montar el generador innecesariamente, ya que pueden existir problemas fáciles de corregir en los circuitos externos.

Los instrumentos de prueba necesarios son los siguientes:

1. Voltímetro de CA-CC con una gama de voltaje de 2,5 a 500 V ($\pm 2\%$ de error como máximo).
2. Amperímetro de inducción de CA (Amprobe).
3. Amperímetro de CC (preferiblemente de tipo inducción, código de TK 204-947).
4. Ohmímetro
5. Megóhmetro (Megger®).

Localización y solución de problemas del alternador

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

ADVERTENCIA: Al realizar labores de mantenimiento o reparación en un grupo electrógeno, siempre existe la posibilidad de una descarga eléctrica, que podría provocar lesiones graves e incluso la muerte. Extreme las precauciones cuando trabaje con un grupo electrógeno en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control del excitador, dentro de cualquier caja de conexiones de alto voltaje y dentro del cableado.

Funcionamiento y diagnóstico del alternador

El voltaje de salida normal del alternador es de 460 ± 10 Vca con unas r.p.m. del motor de 1.800 ± 25 r.p.m. y sin haber aplicado ninguna carga. Si el generador produce un voltaje de salida bajo o nulo en la toma de corriente, realice las pruebas indicadas a continuación para identificar el componente que puede estar causando el mal funcionamiento del generador.

- Síntoma: Bajo voltaje de salida; de 0 a 100 Vca.

Nota: El DSR tiene un fusible de cristal (5AF de 250 V) en la placa. Compruebe este fusible; si está fundido, sustitúyalo y compruebe el voltaje de salida.

Nota: Con la ayuda de una linterna, compruebe visualmente si existen signos de que el rotor de excitación esté quemado; si lo está, sustituya el alternador.

Prueba 1: Determine si el problema se encuentra en el DSR o en el alternador

Durante la salida retrasada de 2 minutos, realice los siguientes pasos:

1. Apague la unidad.
2. Abra la caja de conexiones del alternador y desconecte los cables azul y amarillo de las clavijas 1 y 2 del DSR. Conecte un puente conector desde el terminal positivo de 12 Vcc de la batería de la unidad hasta el cable amarillo. Conecte otro cable de puente al cable azul.

Nota: No conecte aún el cable azul a tierra.

3. Conecte el voltímetro de CA a los terminales de salida U1 y V1.

- Ponga en marcha el grupo electrógeno; el motor funcionará a baja velocidad.
4. Conecte de forma momentánea el puente conector desde el cable azul hasta el borne negativo de la batería y supervise el voltaje de salida. El voltaje de salida debería ser superior a 400 Vca.

Nota: Si el voltaje de salida no es superior a 400 Vca, diríjase a la prueba 2.

5. Si voltaje de salida es superior a 400 Vca:
 - a. Detenga el grupo electrógeno y compruebe la resistencia en el devanado Quad.
 - b. Desconecte el cable rojo de la clavija 3 y el cable rojo que va al cable del DSR.
 - c. Compruebe la resistencia entre los cables de color rojo; debería ser de 1,6 ohmios.
 - d. Si la resistencia es correcta, diríjase al paso 6.
6. Compruebe el circuito del relé Quad. Conecte el ohmímetro al cable del DSR y al cable Quad. Encienda el grupo electrógeno, acceda al menú Comandos/Prueba manual de las funciones y seleccione la prueba del relé Quad. Observe si el ohmímetro cambia cuando el relé se enciende y se apaga. Si el relé funciona, sustituya el DSR.

Prueba 2: Prueba del campo inductor del alternador

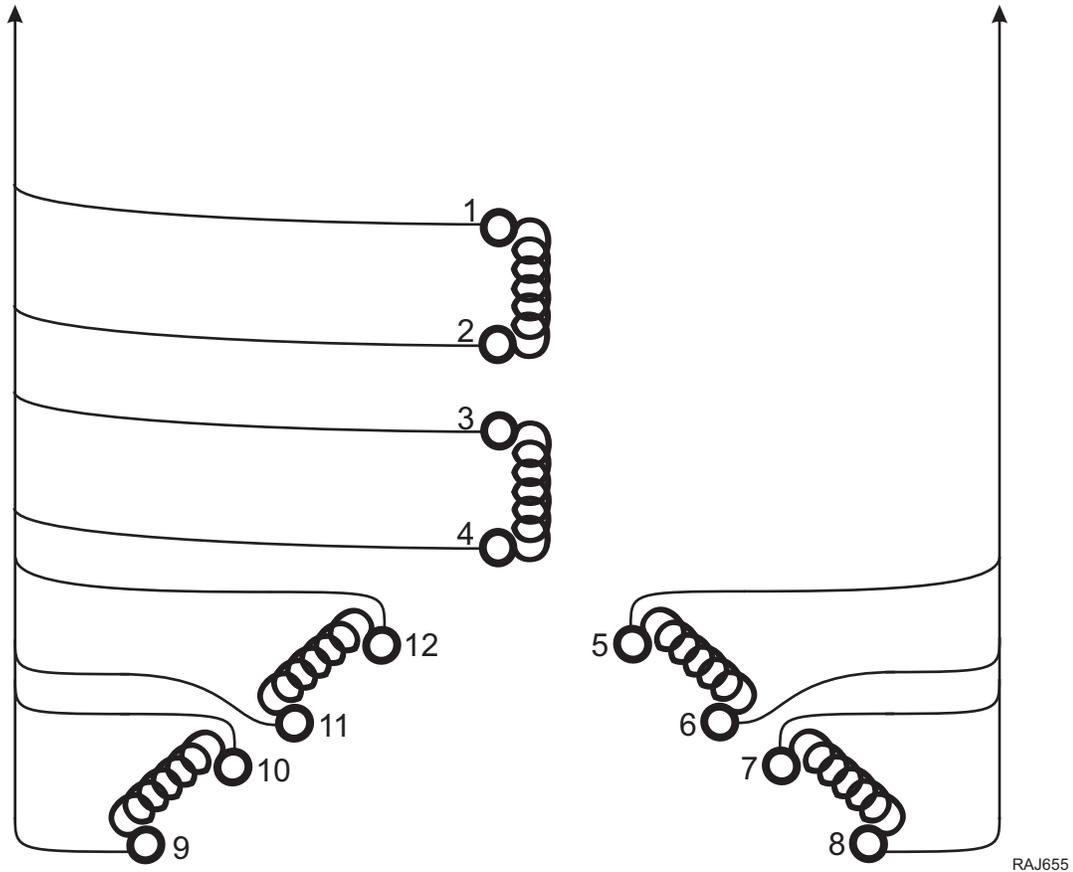
1. Desconecte los cables azul y amarillo de las clavijas 1 y 2 del cable de campo del DSR. Mida la resistencia del circuito de campo (del cable azul al amarillo). El valor estándar es de 9,7 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F). Si el campo está abierto o el valor de la resistencia es bajo, sustituya el campo inductor.
2. Mida los cables azul o amarillo a GND por si existen posibles cortocircuitos a las bobinas de tierra. Utilice un megóhmetro del cable azul a la caja del estator para comprobar si existe una rotura del aislamiento; a 500 V debe haber más de 1 megaohmio. Si el campo inductor es correcto, diríjase al paso 3.

Prueba 3: Prueba del estator del alternador

La prueba 3 abarca la comprobación del estator principal del alternador, el rectificador giratorio, el campo inductor giratorio y el inducido del campo giratorio.

1. Devanados estáticos principales del alternador:
 - a. Desconecte los cables del estator de la placa de terminales y del espárrago de tierra situado en la caja de terminales. Compruebe si existe continuidad entre los siguientes pares: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 y 11-12. La resistencia entre cualquiera de estos pares debería ser de 0,239 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F).
 - b. Compruebe la resistencia entre los pares de bobinas (por ejemplo: 1-3, 1-5, 1-7, 1-9, 1-11, y luego 3-5, 3-7, etc.). Si se encuentra alguna continuidad o resistencia, hay un cortocircuito entre pares (de ramal a ramal) y es necesario sustituir el alternador.

- c. Con ayuda de un megóhmetro, compruebe si existe una rotura del aislamiento entre cada par de cables (de 1 a GND, de 3 a GND, de 5 a GND, etc.) y la caja del estator. A 500 V, debe haber más de 1 megohmio. Si hay menos de 1 megohmio, sustituya el alternador.

Ilustración 17. Alternator Stator

RAJ655

1-12

Desconecte los 12 cables del estator para probar el estator.

Prueba 4: Prueba del excitador y los diodos

La prueba 4 abarca la comprobación del excitador y los diodos. Cada placa tiene montado un diodo negativo y uno positivo. Desconecte los cables del campo principal del alternador para probar los diodos.

1. Retire la rejilla posterior del alternador.
2. Desconecte los cables de 1, 2 y 3.
3. Mida la resistencia entre 1 y 1. La resistencia del campo principal debería ser de **1,3 ohmios $\pm 10\%$** .
4. Utilice un megóhmetro para comprobar si existe una rotura en el aislamiento de 1 a la caja del rotor.
5. Mida la resistencia entre 2 y 2, 2 y 2, y 2 y 2. La resistencia del campo giratorio y el inducido de excitación debería ser de **0,420 ohmios $\pm 10\%$** .

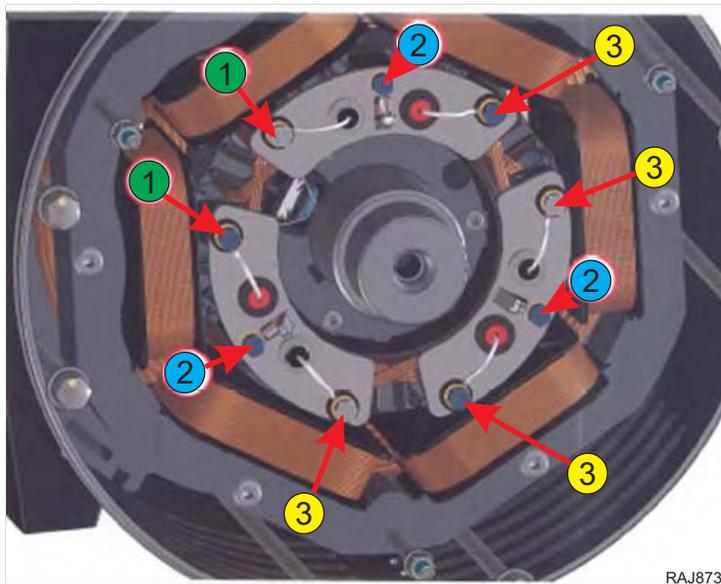
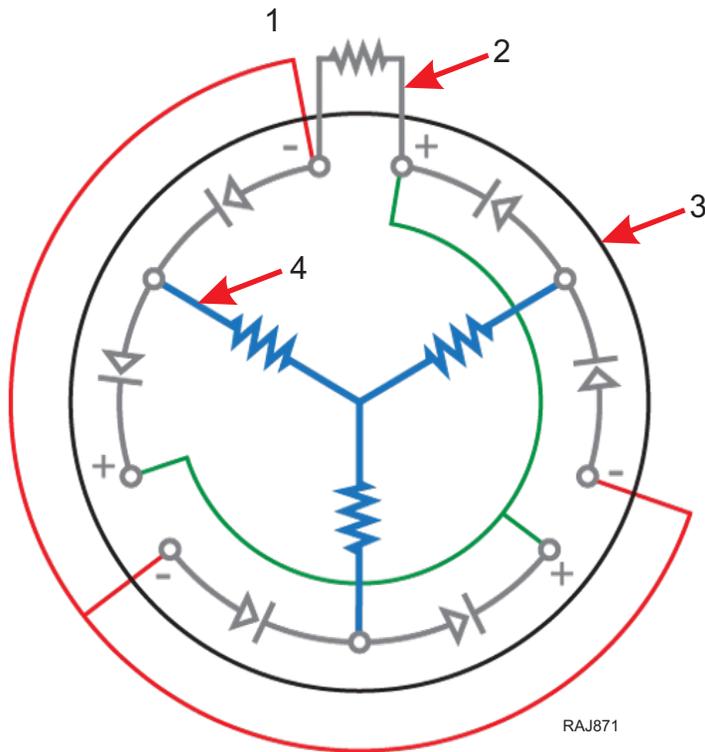


Ilustración 18. Exciter Rotor Components


RAJ871

1.	Campo principal
2.	Voltaje de CC
3.	Rotor de excitación
4.	Voltaje de CA

6. Desatornille los cables del inducido del campo principal. Junto con los cables del inducido del campo principal, se encuentran los cables que van al dispositivo MOV. El dispositivo MOV es un dispositivo de supresión del alto voltaje. Cuando se realiza la medición, se muestra abierto; se cierra con un voltaje máximo superior a 600 V y no puede probarse. Compruebe si existe continuidad entre los cables del inducido. La resistencia entre estos cables debería ser de 1,33 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F).
 - a. Utilizando un megóhmetro, compruebe si existe una rotura del aislamiento entre los cables y el eje del rotor. A 500 V, debe haber más de 1 megaohmio.
7. Pruebe el rectificador. Cada placa tiene montado un diodo negativo y uno positivo. Use un voltímetro o un ohmímetro con el ajuste de prueba del diodo para comprobar cada uno de los diodos en dirección de avance y retroceso. Un diodo en buen estado mostrará una lectura de la resistencia alta en una dirección y no mostrará ninguna lectura cuando se invierten los cables del ohmímetro. Sustituya cualquier diodo en el que se encuentre un cortocircuito o que fluya en ambas direcciones.



RAJ872

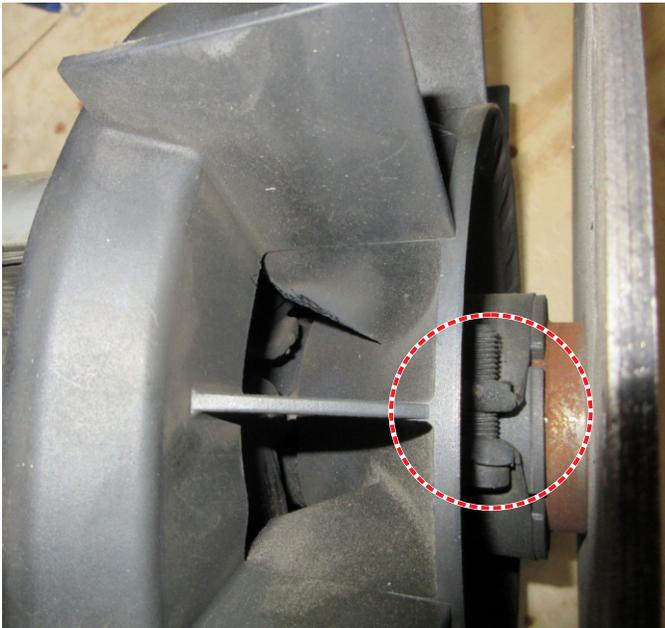
Sustitución del alternador

Extracción del alternador

Cuando extraiga el alternador del motor, no separe el estator y el rotor; extráigalos como un conjunto.

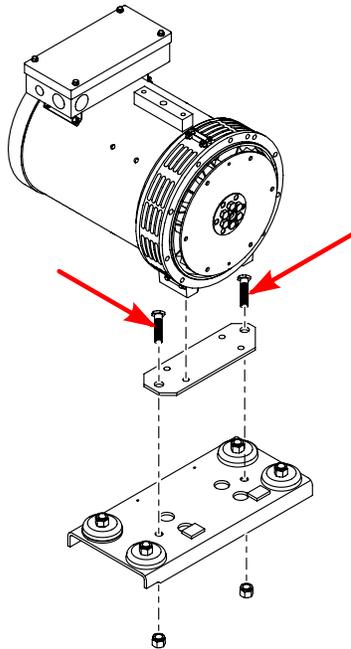
1. Retire la rejilla que rodea al alternador. Extraiga todos los tornillos que sujetan el alternador a la caja del volante menos uno.
2. Extraiga los tornillos que sujetan la placa flexible al volante. Si un aspa del ventilador bloquea el acceso a los tornillos, afloje la abrazadera de dicha aspa y haga girar el ventilador para poder acceder. Recuerde volver a apretar la abrazadera del ventilador cuando haya terminado el mantenimiento.

Ilustración 19. Abrazadera del ventilador



RAJ831

3. Quite los dos tornillos que sujetan la placa de montaje del alternador al montaje de soporte del alternador del motor.



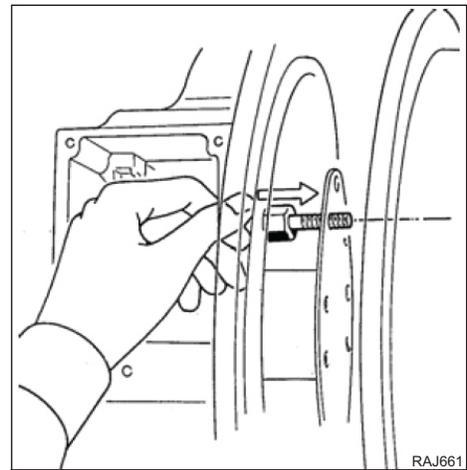
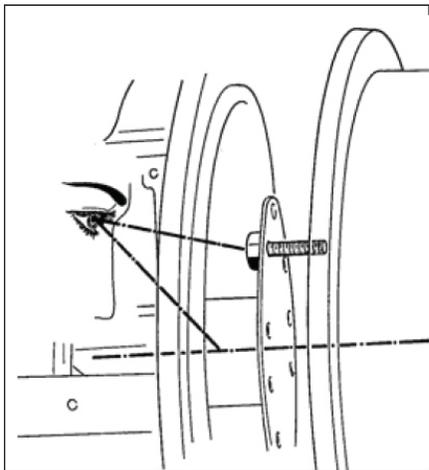
RAJ937

- Una vez extraídos los tornillos de la placa flexible, asegúrese de sostener el motor y el alternador, extraiga el último tornillo que sujeta el alternador a la caja del volante y extraiga el alternador del motor.

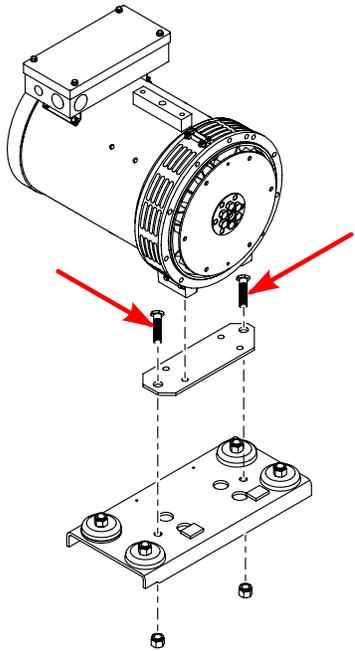
Instalación del alternador

Nota: Una alineación incorrecta puede provocar vibraciones y daños en los cojinetes. Es recomendable comprobar la compatibilidad de las características torsionales del generador y el motor.

- Coloque el conjunto del alternador por encima de la caja del volante. Alinee los 2 pasadores del volante con los orificios de la placa flexible. Empiece a instalar el tornillo a través del anillo exterior del alternador hacia la caja del volante. Instale tornillos en las posiciones de las 10 y las 4 en punto.

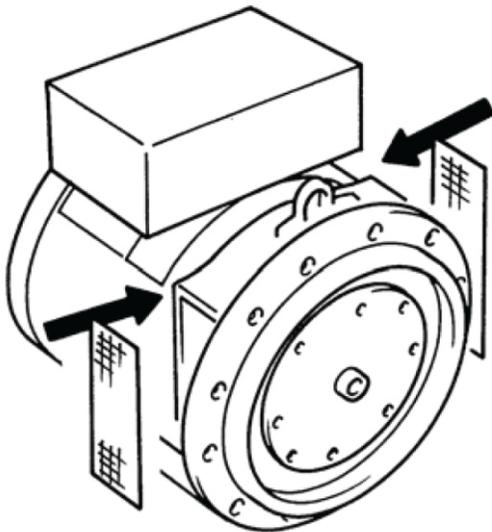


- Empiece a instalar los tornillos a través de la placa flexible hasta el volante. Gire el motor para instalar todos los tornillos. Afloje el ventilador y gírelo, de ser necesario. Apriete los tornillos a 16 Nm (12 ft-lb). Si un aspa del ventilador bloquea el acceso a los tornillos, afloje la abrazadera de dicha aspa y haga girar el ventilador para poder acceder. Vuelva a apretar la abrazadera del ventilador si la ha aflojado.
- Instale los 2 tornillos que sujetan la placa de montaje del alternador al montaje de soporte del alternador del motor y apriete según las especificaciones: 172 Nm (127 ft-lb).



RAJ937

4. Instale el alternador en el tornillo de la caja del volante y apriete a 45 Nm (33 ft-lb).
5. Instale las rejillas.



RAJ662

Mantenimiento de la estructura/de los accesorios

Inspección de la unidad

Compruebe la unidad durante la revisión antes del viaje y durante los intervalos de mantenimiento programados. Compruebe si existen cables o tornillería sueltos o rotos u otros daños físicos que puedan afectar al rendimiento de la unidad. Repárelos en caso necesario.

Nota: Consulte en el capítulo Programa de inspección de mantenimiento de este manual el intervalo de mantenimiento correcto para su unidad. En condiciones extremas de funcionamiento, los intervalos de mantenimiento/visión necesarios son de 250 o 500 horas.

Tornillos de montaje

Compruebe y apriete todos los tornillos de montaje del motor y de la caja de control cada 1.000 horas de funcionamiento. Deberá revisar si la tornillería de montaje está bien apretada durante cada revisión antes del viaje.

Tornillo de montaje	Especificaciones de par de apriete
SGCM	
Brazo de montaje al bastidor de la unidad	De 88 a 115 Nm (de 65 a 85 ft-lb)
Tornillo de la abrazadera del chasis	De 162 a 176 Nm (de 120 a 130 ft-lb)
SGCO	
Abrazadera superior	Bloquee la abrazadera con un trinquete de bloqueo.
Tornillos de montaje inferiores	De 300 a 380 Nm (de 220 a 280 ft-lb)
Todas las unidades	
Tornillos de montaje del motor	172 Nm (127 ft-lb)
Caja de control del excitador	De 20 a 27 Nm (de 15 a 20 ft-lb)

Instalación de una unidad SGCO acoplable con abrazadera de esquina

⚠ PRECAUCIÓN

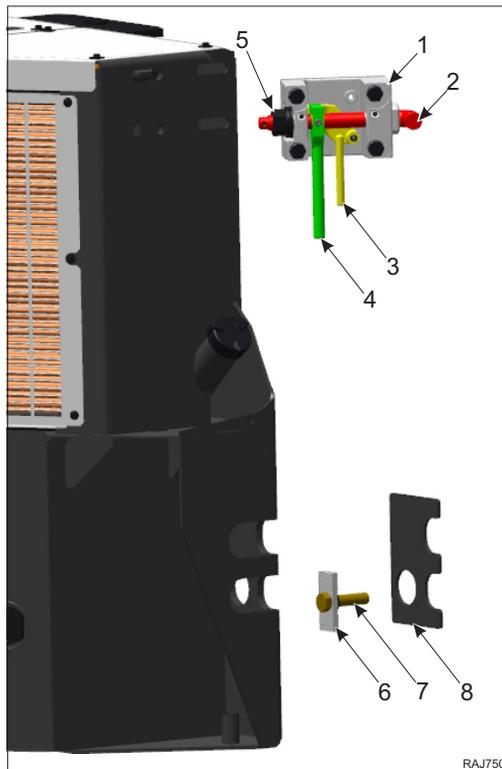
Riesgo de lesiones!

Tome las precauciones adecuadas cuando levante y monte el grupo electrógeno para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimiento de mantenimiento!

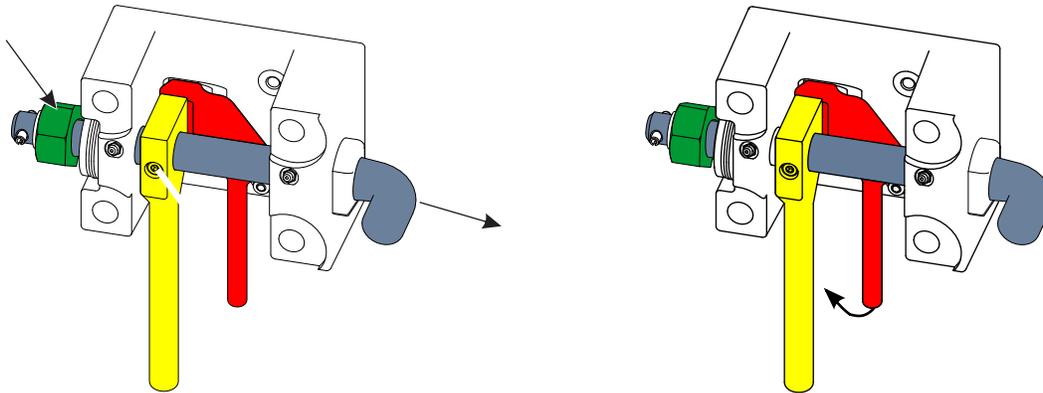
Puede producirse una vibración excesiva o un mal funcionamiento de la unidad si las abrazaderas de montaje no están bien fijadas. El grupo electrógeno DEBE estar bien apoyado contra el contenedor.



1.	Conjunto del soporte de montaje de la unidad (uno por lado)	5.	Tuerca de cierre
2.	Eje de la abrazadera	6.	Arandela
3.	Trinquete de la abrazadera	7.	Tornillo de montaje inferior
4.	Empuñadura de la abrazadera	8.	Puerta

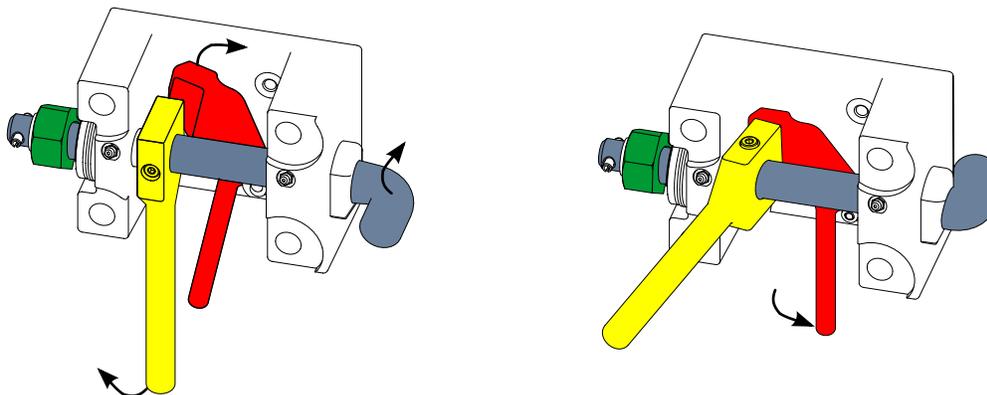
Mantenimiento de la estructura/de los accesorios

1. Afloje la tuerca de bloqueo (5), de manera que el eje de la abrazadera (2) se pueda extender hacia la parte posterior de la unidad.
2. Tire de la empuñadura del trinquete de la abrazadera (3) hacia la parte delantera de la unidad para desbloquear dicha empuñadura de la abrazadera (4).



RAJ833

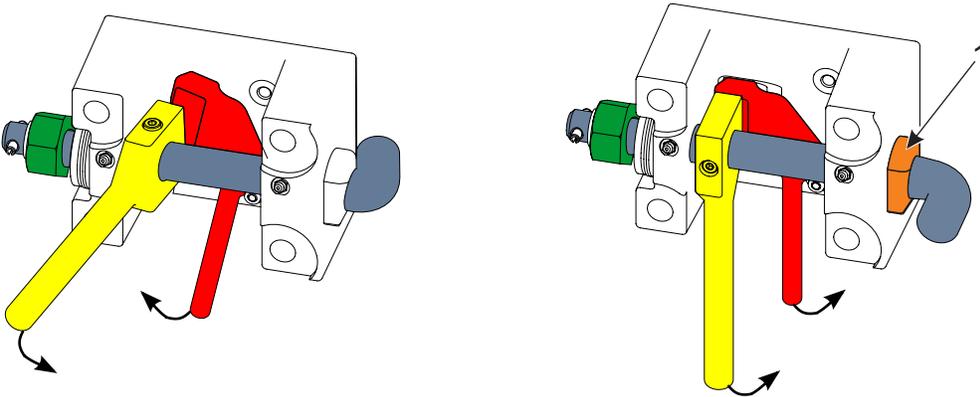
3. Levante la empuñadura de la abrazadera (4) para girar la pata del eje de dicha abrazadera (2) 90° hacia arriba.
4. Baje el trinquete de la abrazadera (3) para mantener la empuñadura de la abrazadera (4) en su posición.



RAJ835

5. Use el equipo pesado adecuado para levantar la unidad hasta la posición de montaje en la pared frontal del contenedor. La pata de la abrazadera de montaje (5) debería encajar en el esquinero de montaje de cada lado del contenedor.
6. Asegúrese de que la pata angular del eje de la abrazadera (5) encaje adecuadamente en el esquinero del contenedor en cada lado de la unidad.

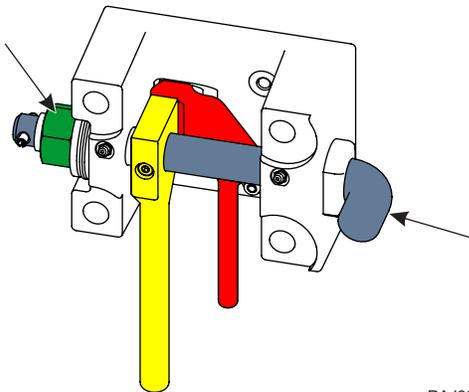
7. Tire de la empuñadura del trinquete de bloqueo (3) hacia la parte delantera de la unidad para desbloquear la empuñadura de la abrazadera (4).
8. Tire hacia abajo de la empuñadura de la abrazadera (4) para girar el eje de dicha abrazadera (2) 90° y fijar el grupo electrógeno al contenedor.
9. Suelte la empuñadura del trinquete de la abrazadera (3), de manera que vuelva a la posición de bloqueo y mantenga la empuñadura de la abrazadera (4) en la posición de bloqueo (abajo).
10. Asegúrese de que el bastidor del grupo electrógeno se ajusta firmemente contra el contenedor. Al girar la empuñadura de la abrazadera de montaje, el bastidor del grupo electrógeno debería quedar bien ajustado contra el esquinero del contenedor. Asegúrese de que el saliente de la abrazadera (se muestra en la imagen de debajo) se asienta en el interior del orificio del esquinero del contenedor. El eje de la abrazadera se puede apretar o aflojar girando la tuerca situada en la cabeza de dicho eje de la abrazadera.



RAJ837

1.	Saliente de la abrazadera
----	---------------------------

11. Apriete la tuerca de bloqueo (5) con una llave de mano. La abrazadera de montaje se puede apretar o aflojar girando la tuerca de bloqueo (5) situada en la cabeza del eje de la abrazadera.



RAJ839

12. Instale los tornillos de montaje inferiores:
 - a. Abra la trampilla de la puerta. Retire los tornillos de montaje inferiores del tubo de almacenamiento. Instale los tornillos en el poste del contenedor.
 - b. Apriete los tornillos de montaje inferiores a entre 300 y 380 Nm (entre 220 y 280 ft-lb).
 - c. Cierre la trampilla de la puerta.



Instalación de una unidad SGCO acoplable de esquina con clavijas en la parte superior

1. Levante la unidad hasta la posición de montaje en la pared frontal del contenedor. Ambas clavijas de la parte superior del canal de montaje del grupo electrógeno deberían encajar en los orificios de montaje de la parte superior del contenedor.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Tome las precauciones adecuadas cuando levante y monte el grupo electrógeno para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

2. Asegúrese de que el bastidor del grupo electrógeno se ajusta perfectamente contra el contenedor.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimiento de mantenimiento!

Puede producirse una vibración excesiva o un mal funcionamiento de la unidad si las abrazaderas de montaje no están bien fijadas. El grupo electrógeno DEBE estar bien apoyado contra el contenedor.

3. Instale los tornillos de montaje inferiores:
 - a. Abra la trampilla de la puerta. Retire los tornillos de montaje inferiores del tubo de almacenamiento. Instale los tornillos en el poste del contenedor.
 - b. Apriete los tornillos de montaje inferiores a entre 300 y 380 Nm (entre 220 y 280 ft-lb).
 - c. Cierre la trampilla de la puerta.

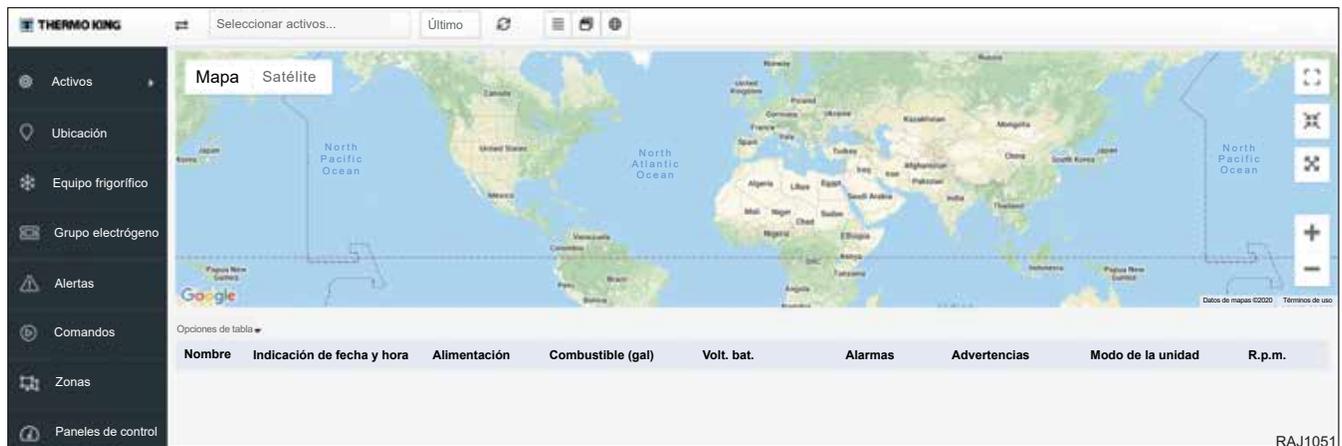
Información sobre el sistema telemático

Descripción general del sistema telemático

El sistema telemático permite al propietario de la unidad supervisar el grupo electrógeno y gestionar los accesos a él de forma remota y en tiempo real. Este sistema supervisa y comunica la siguiente información al propietario de la unidad a través del sistema telemático de Thermo King:

- Nombre del activo
- Ubicación de la unidad (seguimiento por GPS)
- Estado del grupo electrógeno (encendido/apagado)
- Voltaje de la batería
- Nivel de combustible
- R.p.m. del motor
- % de carga del motor
- Temperatura del motor
- Voltaje del generador
- Hz del generador
- Total de horas

Importante: Normalmente, los técnicos y los encargados de mantenimiento de las instalaciones no tienen acceso a la información que transmite el sistema telemático. Este acceso especial lo controla y gestiona el propietario de la unidad de grupo electrógeno.

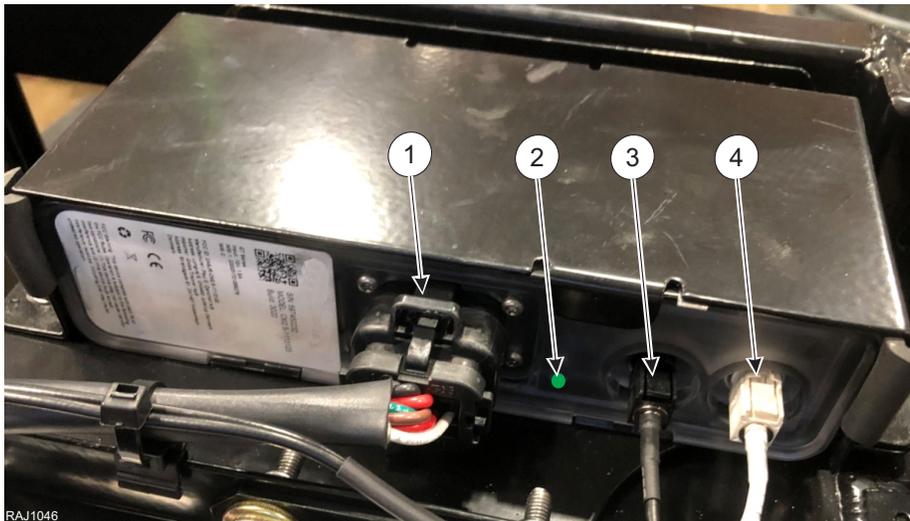


Nombre	Indicación de fecha y hora	Alimentación	Combustible (gal)	Volt. bat.	Alarmas	Advertencias	Modo de la unidad	R.p.m.
--------	----------------------------	--------------	-------------------	------------	---------	--------------	-------------------	--------

RAJ1051

Ubicaciones de los componentes del sistema telemático

Ilustración 20. Módulo telemático



1.	Conexión del cableado de control personal/datos de la unidad	3.	Conector de la antena GPS (desde la antena)
2.	LED de diagnóstico (puede parpadear en rojo, verde o amarillo)	4.	Conexión LTE/móvil (desde la antena)

Identificación del ciclo del módulo telemático (parpadeo de LED)

Importante: Cuando la unidad esté encendida, el sistema telemático se comunicará con el propietario de la unidad al menos cada 15 minutos (consulte los programas de comunicación más adelante). Cuando la unidad esté apagada, el sistema telemático solo enviará información de GPS, voltaje de la batería y nivel de combustible una vez al día.

Importante: Normalmente, los técnicos de mantenimiento no saben si hay un problema en el sistema telemático hasta que el propietario de la unidad lo comunica. Si el propietario de la unidad comunica algún problema del sistema telemático, el técnico puede realizar algunas comprobaciones de diagnóstico y reparar la unidad o dicho sistema telemático.

El módulo telemático cuenta con una secuencia de parpadeo de LED que se puede usar para comprobar el modo de funcionamiento. El LED está situado en la parte delantera del dispositivo, entre los conectores de la antena y el conector principal.

El módulo telemático pasa por tres ciclos de comunicación (la unidad puede estar encendida o apagada).

- **CICLO DE COMUNICACIONES MÓVILES:** El módulo telemático se comunica con el servidor para transmitir datos de ubicación y del equipo frigorífico una vez **cada 15 minutos**.
- **CICLO DE COMUNICACIONES GPS:** El módulo telemático se comunica con los satélites GPS para obtener datos de ubicación una vez **cada 10 minutos**.
- **CICLO DE COMUNICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO:** El módulo telemático se comunica con el controlador para obtener datos una vez **cada 30 segundos**.

Los ciclos de comunicaciones se pueden identificar gracias a la secuencia de parpadeo exclusiva del LED situado en la parte delantera del módulo telemático. Esta secuencia de parpadeo se repite 3 veces por cada ciclo de comunicaciones:

CICLO DE COMUNICACIONES MÓVILES: Se realiza una llamada cada 15 minutos, que se puede identificar de las siguientes formas:

- 3 parpadeos naranjas cortos: El módulo telemático está ocupado realizando una llamada.
- 3 parpadeos verdes cortos: El módulo telemático ha realizado una llamada correctamente.
- 3 parpadeos rojos cortos: El módulo telemático no consigue realizar la llamada.



RAJ1052

Importante: La capacidad del dispositivo para llamar depende de la disponibilidad y la intensidad de la señal GSM o de la red móvil. Si no hay señal o esta es de mala calidad, pueden producirse los 3 parpadeos rojos. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo realice varios ciclos de llamada antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Importante: La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal.

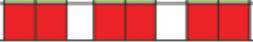
Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.



Información sobre el sistema telemático

CICLO DE COMUNICACIONES GPS: Se obtienen registros de ubicación cada 10 minutos, que se pueden identificar de las siguientes formas:

- 2 parpadeos naranjas cortos: El módulo telemático está obteniendo datos GPS.
- 2 parpadeos verdes cortos: El módulo telemático ha obtenido correctamente los datos GPS.
- 2 parpadeos rojos cortos: El módulo telemático no consigue obtener datos GPS.

CICLO DEL GPS (cada 10 minutos)		
El LED parpadea		El módulo ha obtenido correctamente los datos del GPS.
		El módulo no ha podido obtener los datos del GPS.

RAJ1053

Importante: La capacidad del dispositivo para obtener datos GPS depende de la disponibilidad y la intensidad de la señal GPS. Si no hay señal o esta es de mala calidad, pueden producirse los 2 parpadeos rojos. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo realice varios ciclos de GPS antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Importante: La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.

CICLO DE COMUNICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO: Se obtienen datos del grupo electrógeno cada 30 segundos, que se pueden identificar de las siguientes formas:

- 1 parpadeo naranja corto: El módulo telemático está obteniendo datos del controlador de la unidad.
- 1 parpadeo verde corto: El módulo telemático ha obtenido correctamente datos del controlador de la unidad.
- 1 parpadeo rojo corto: El módulo telemático no consigue obtener datos del controlador de la unidad.

CICLO DE COMUNICACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO (cada 30 segundos)		
El LED parpadea		El módulo ha obtenido correctamente los datos del grupo electrógeno.
		El módulo no ha podido obtener los datos del grupo electrógeno.

RAJ1054

Importante: A veces, el dispositivo no puede obtener datos del grupo electrógeno debido a diversas razones. El resultado será 1 parpadeo rojo. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo telemático realice varios ciclos antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Información de diagnóstico del sistema telemático

Importante: El sistema telemático, si funciona normalmente, se comunica con el propietario de la unidad de manera continua, incluso si la unidad SG está apagada. Normalmente, los técnicos de mantenimiento no saben si hay un problema en el sistema telemático hasta que el propietario de la unidad lo comunica. Si el propietario de la unidad comunica algún problema del sistema telemático, el técnico puede realizar algunas comprobaciones de diagnóstico y reparar la unidad o dicho sistema telemático.

Importante: Cada unidad se empareja de forma exclusiva con un módulo telemático en la línea de montaje:

- No intercambie módulos telemáticos entre distintas unidades.
- Si se sustituye el módulo telemático, debe emparejarse de manera exclusiva con la unidad usando una aplicación y un dispositivo compatible.

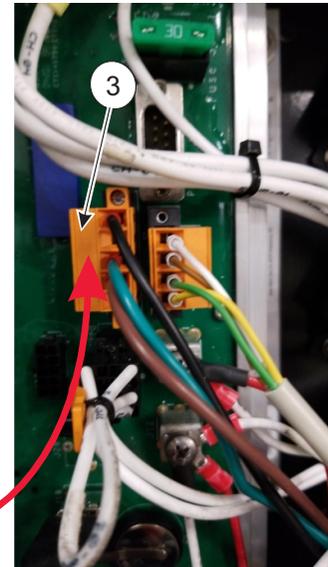
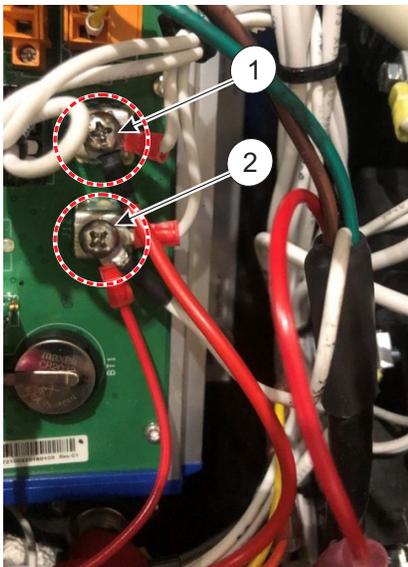
Si el sistema telemático no funciona correctamente, lleve a cabo los siguientes pasos antes de sustituir el módulo telemático:

1. Ponga la unidad en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:

- Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad en la posición de encendido.
- Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
- Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
- Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
- Se mostrará el submenú PTI.
- Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

2. Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería al sistema telemático en las conexiones J12 (B+ conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad) y J13 (B+) del controlador. Si no hay voltaje de la batería, diagnostique el problema que tiene la unidad SG.
3. Compruebe que todas las demás conexiones telemáticas sean correctas y estén bien apretadas en el controlador:



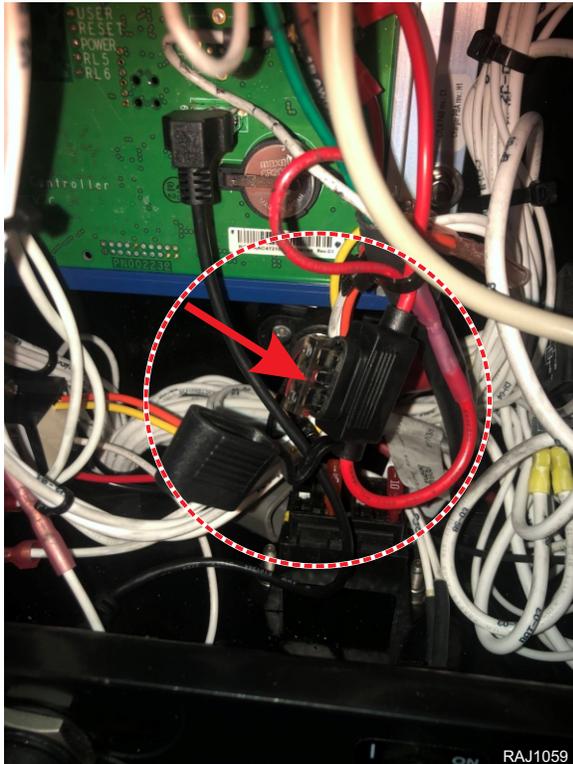
RAJ1055



Información sobre el sistema telemático

1.	Conexión J13: Conexión del cable de suministro de alimentación rojo para el sistema telemático con fusible (B+).
2.	Conexión J12: Conexión del cable de suministro de alimentación blanco para el sistema telemático (B+ conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad).
3.	Conexión J3: Ubicación del conector del sistema telemático.

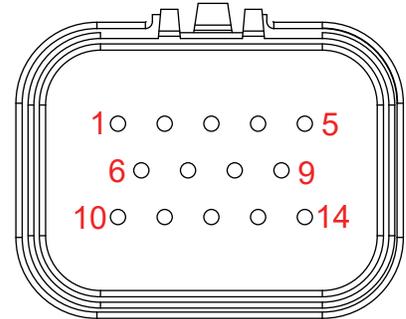
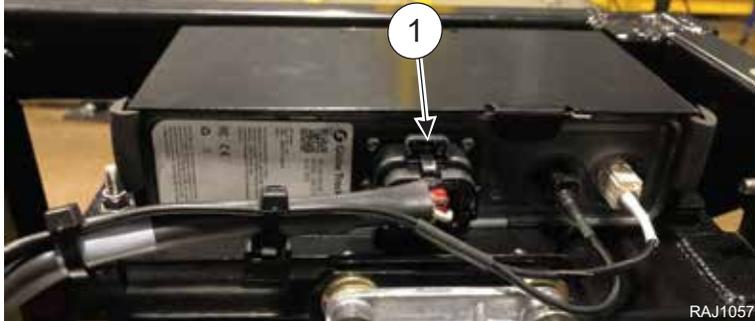
4. Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático, situado en un portafusibles individual en la conexión J13, cerca del módulo de control, y sustitúyalo si es necesario:



5. Apague la unidad SG. Desconecte el conector principal del módulo telemático y compruebe la continuidad del cableado principal desde la caja de control hasta dicho módulo telemático. Asegúrese de que los terminales del interior del conector principal están bien sujetos y de que dicho conector está enganchado firmemente al módulo. Compruebe las clavijas del módulo y verifique que no están dobladas y fuera de su sitio.
6. Ponga la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:
 - Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad en la posición de encendido.
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

7. Con el conector principal desconectado, compruebe que haya voltaje de la batería (B+) en las clavijas 2 y 10. Compruebe que haya toma de tierra (B-) en la clavija 1. Sustituya el cableado del sistema telemático si no hay continuidad, alimentación o toma de tierra en el módulo telemático.



Parte posterior del conector

Información sobre las clavijas del conector principal			
Clavija 1	Cable negro: Toma de tierra B-	Clavija 8	No se utiliza
Clavija 2	Cable rojo: Voltaje B+	Clavija 9	No se utiliza
Clavija 3	No se utiliza	Clavija 10	Cable blanco: Voltaje B+ (conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad)
Clavija 4	No se utiliza	Clavija 11	No se utiliza
Clavija 5	No se utiliza	Clavija 12	No se utiliza
Clavija 6	Cable verde: Señal de información de la unidad	Clavija 13	Cable rojo: Señal de nivel de combustible
Clavija 7	Cable marrón: Señal de información de la unidad	Clavija 14	Cable rojo: Señal de nivel de combustible

8. Apague la unidad SG y vuelva a conectar todas las conexiones del sistema telemático.
9. Ponga la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:
- Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad SG en la posición de encendido.
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

10. Observe la secuencia de parpadeo del LED del módulo telemático:
- Si el LED **NO** muestra ninguna secuencia de parpadeo y ha comprobado que las conexiones, el cableado, la alimentación y la toma de tierra no presentan ningún problema, sustituya el módulo telemático.
 - Si el LED parpadea en ROJO en cualquiera de las tres secuencias (móvil, GPS o grupo electrógeno), deje que el sistema realice unos cuantos ciclos de comunicación. Asegúrese de que la unidad está en el exterior y tiene acceso a la señal de la red móvil y de GPS.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.



- Si el LED ROJO parpadea de forma continua para la comunicación de GPS y móvil, compruebe que ni la antena ni su cableado estén dañados. Compruebe que las conexiones de la antena en el módulo telemático están bien fijadas. Sustituya la antena si es necesario.
- Si el LED ROJO parpadea de forma continua durante el ciclo de comunicaciones del grupo electrógeno y se ha comprobado que todas las conexiones y el cableado están en buen estado, es posible que haya que sustituir el módulo telemático.

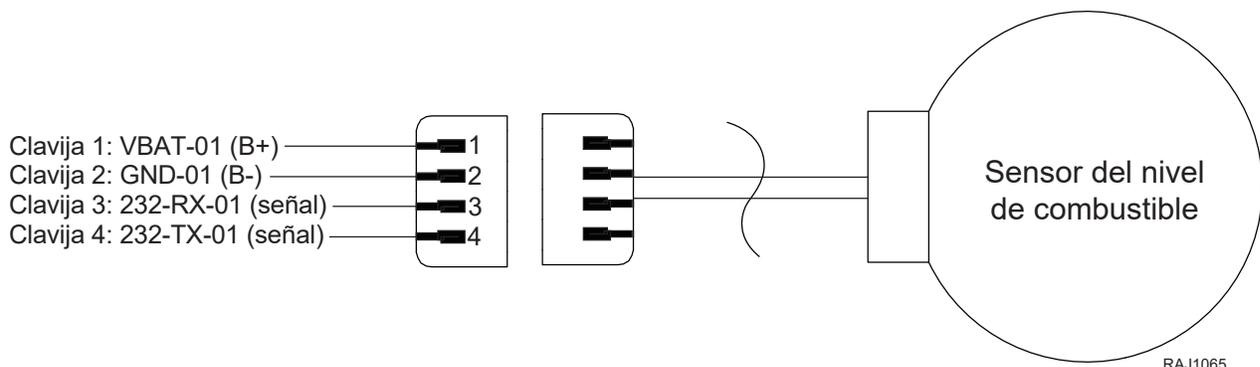
Nota: El controlador SG mostrará un error de comunicación en la pantalla del microprocesador para indicar que no se está comunicando. En ese caso, es necesario sustituir el microprocesador. Si el controlador SG funciona normalmente, pero el LED ROJO del grupo electrógeno sigue parpadeando, el problema está en el módulo telemático.

11. Salga del MODO DE SERVICIO DE LA ECU cuando haya completado los procedimientos de mantenimiento y apague el interruptor principal de la unidad SG.

Sensor del nivel de combustible del sistema telemático (opcional)

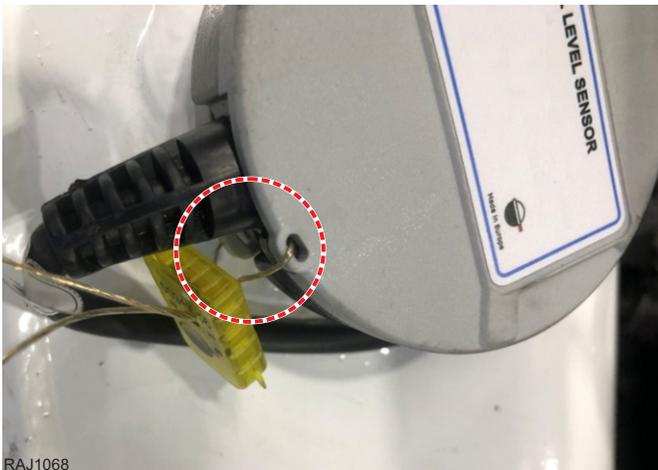
El sensor del nivel de combustible es un sensor de tipo cautivo que transmite una señal al módulo telemático. Si el propietario de la unidad notifica errores de información del nivel de combustible, en primer lugar, realice las siguientes comprobaciones eléctricas en el sistema:

1. Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería y conexión a tierra al sistema telemático y al sensor del nivel de combustible. Si no hay voltaje de la batería ni conexión a tierra, diagnostique el problema en la unidad SG o el cableado.
2. Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático.
3. Compruebe si el sensor recibe alimentación de la batería (B+) en la clavija 1 y si la toma de tierra (B-) es correcta en la clavija 2 del conector.
4. Compruebe si las clavijas están fijadas de forma segura en los conectores del cableado.
5. Compruebe la continuidad del cableado entre el sensor, el controlador de la unidad y el módulo telemático (consulte el diagrama de cableado en la parte posterior de este manual).



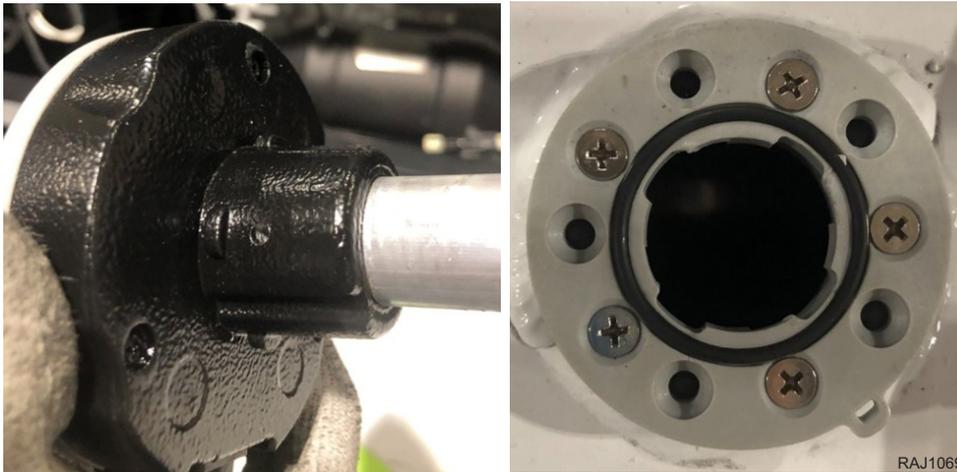
Después de comprobar que el lado eléctrico del sensor del nivel de combustible funciona correctamente, es necesario verificar si hay residuos y suciedad que causen problemas.

6. Corte el dispositivo antimanipulación del sensor del nivel de combustible para poder extraer dicho sensor.

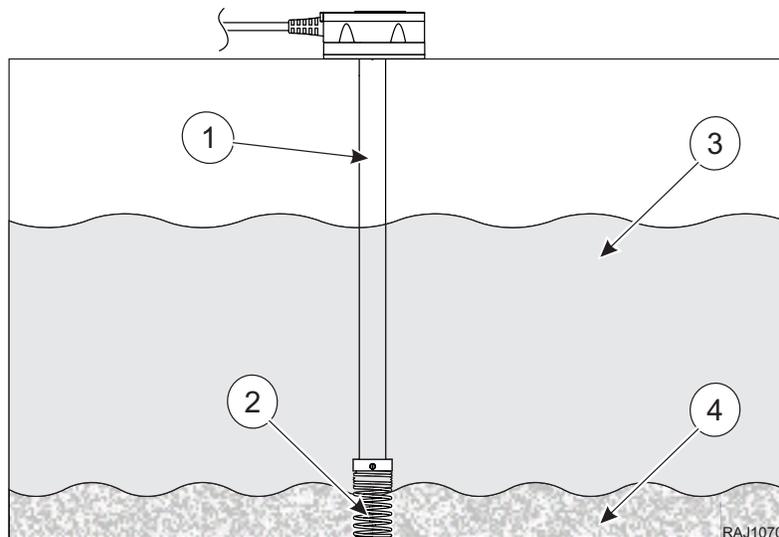
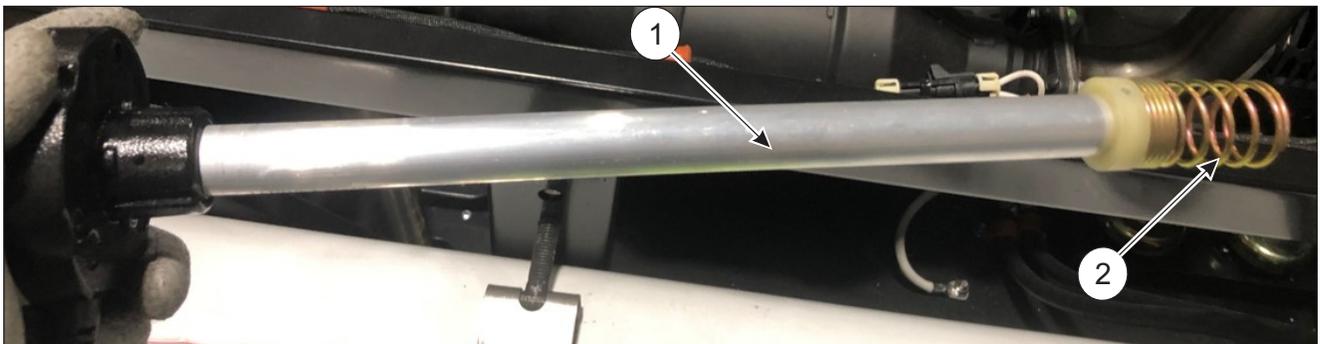


7. Corte las bridas que fijan el cableado del sensor. Desenchufe el sensor del cableado de la unidad.

8. Gire el sensor 30 grados en sentido contrario a las agujas del reloj para soltar las pestañas de retención. Retire el sensor elevándolo hacia arriba para sacarlo del depósito.



9. Inspeccione el sensor y el depósito de combustible para ver si hay suciedad y residuos que bloqueen el tubo y provoquen una lectura incorrecta del nivel de combustible. Limpie el sensor y el depósito de combustible si es necesario.



1.	Tubo del sensor de combustible	3.	Combustible diésel limpio
2.	Muelle del tubo del sensor de combustible	4.	Posible suciedad o residuos

10. Inspeccione la junta tórica y sustitúyala si es necesario.
11. Tras la limpieza, vuelva a instalar el sensor girándolo 30 grados en el sentido de las agujas del reloj, hasta que el bloqueo antimanipulación quede fijado.
12. Conecte el sensor y compruebe (con el propietario de la unidad) que el sistema telemático indica bien el nivel de combustible.
13. Instale el dispositivo antimanipulación y fije el cableado del sensor con bridas.

Si se comprueba que los componentes eléctricos funcionan correctamente y no hay suciedad ni residuos en el depósito y, aun así, siguen notificándose problemas con el nivel de combustible, sustituya el sensor del nivel de combustible y compruebe que el funcionamiento es correcto con el propietario de la unidad.

Antena del sistema telemático

La antena del sistema telemático transmite la señal GPS y móvil al módulo telemático. Si el módulo no se puede conectar a las redes GPS o móvil, como indicarán los códigos de parpadeo de su LED, o si el propietario de la unidad notifica problemas de conexión o de datos:

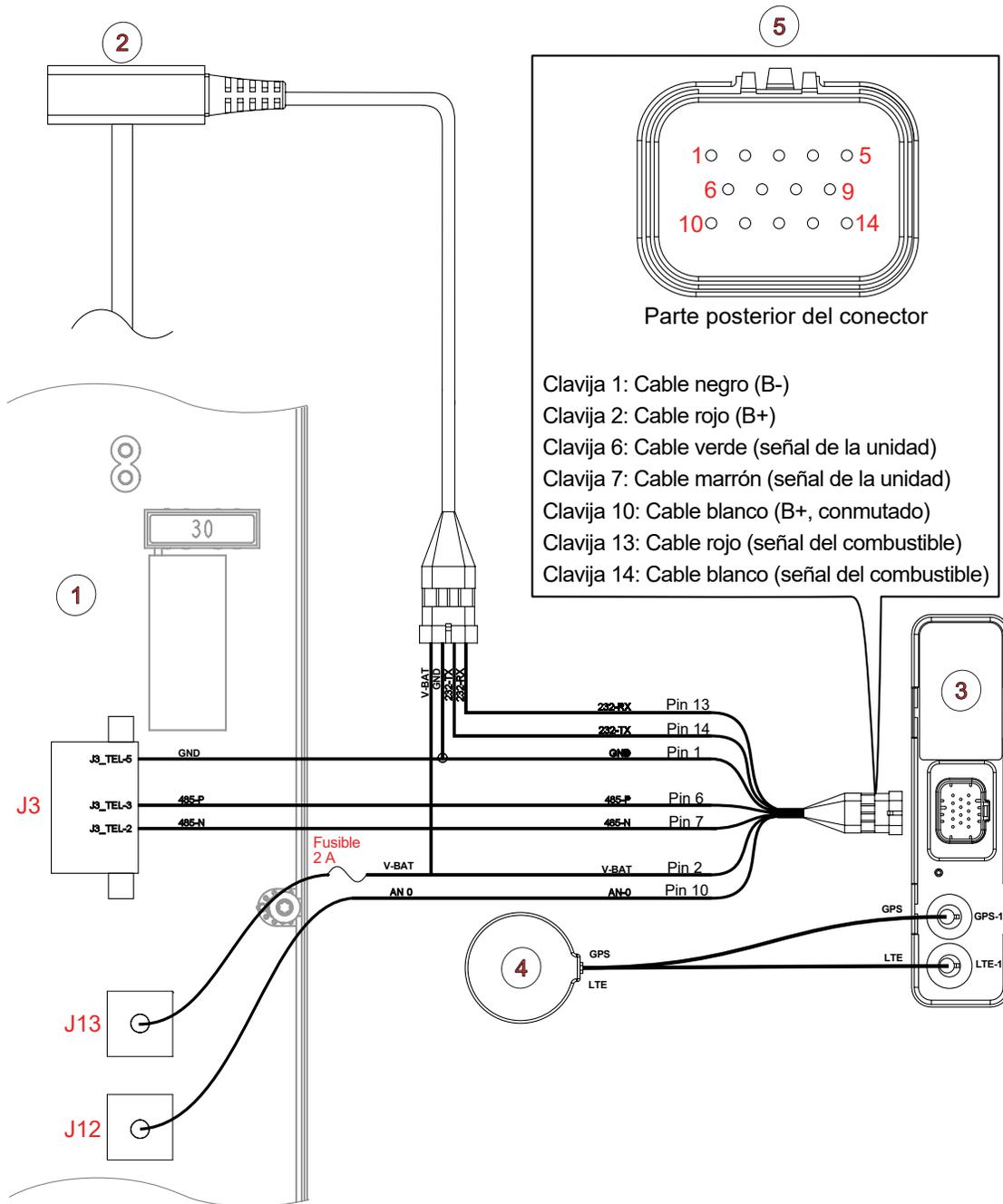
- Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería y conexión a tierra al sistema telemático. Si no hay voltaje de la batería ni conexión a tierra, diagnostique el problema en la unidad SG o el cableado.
- Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático.
- Consulte la secuencia de parpadeo del LED.
- Compruebe las conexiones en el módulo telemático.
- Compruebe si las clavijas están fijadas de forma segura en los conectores del cableado.
- Compruebe que el cableado de la antena no esté dañado.

Si no se encuentran problemas en el fusible, el cableado o las conexiones, sustituya la antena. Si sigue habiendo problemas de comunicación o conectividad, sustituya el módulo telemático.

Importante: *La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal. Consulte las descripciones de los códigos de parpadeo del LED en este capítulo.*

Nota: *Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.*

Ilustración 21. Telematics Simplified Circuit View



1.	Controlador (dentro de la caja de control)	4.	Antena (GPS y móvil)
2.	Sensor del nivel de combustible	5.	Conector del cableado principal de 14 clavijas (mostrado desde la parte POSTERIOR del conector)
3.	Módulo telemático		

Emparejamiento del módulo telemático con la unidad SG

Importante: Cada unidad SG se empareja de forma exclusiva con un módulo telemático en la línea de montaje:

- No intercambie módulos telemáticos entre distintas unidades SG.
- Si se sustituye el módulo telemático, debe emparejarse de manera exclusiva con la unidad SG usando una aplicación y un dispositivo compatible.

Antes de activar un nuevo módulo telemático, debe emparejarse con la unidad SG.

1. Instale la siguiente aplicación GRATUITA en un smartphone o en otro dispositivo compatible: **Instalación de GT de Globe Tracker ApS:**

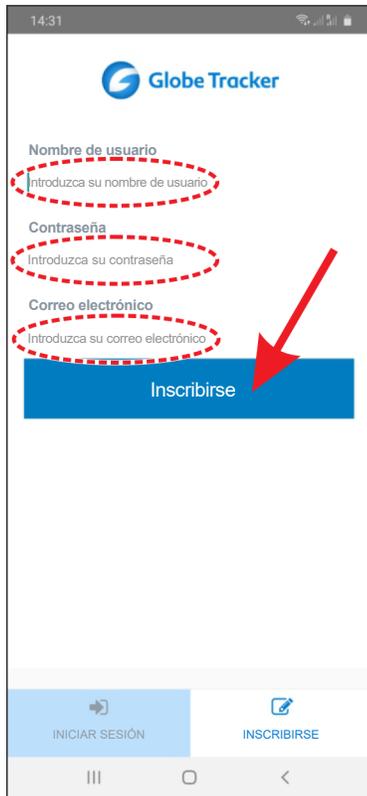




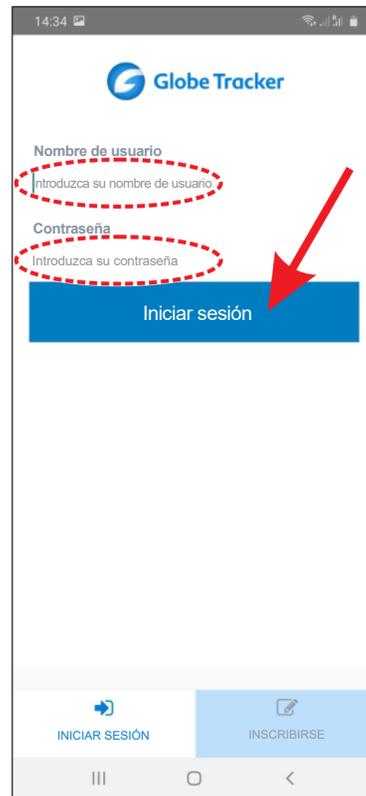
Información sobre el sistema telemático

2. Abra la aplicación. Cree una cuenta (nuevos usuarios) o inicie sesión (usuarios existentes):

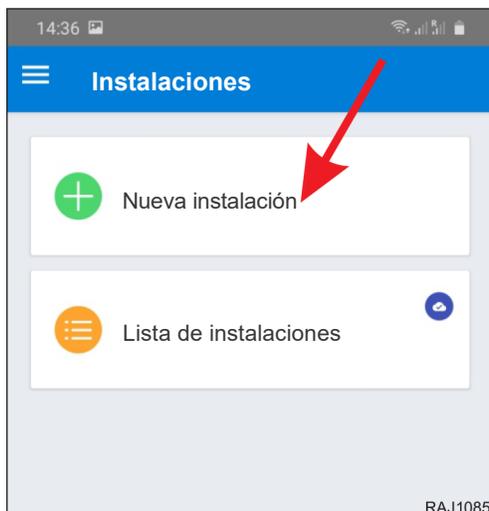
- Los usuarios nuevos tendrán que crear una cuenta. Escriba el nombre de usuario, la contraseña y la dirección de correo electrónico y pulse el botón **SIGNUP** (Inscribirse).
- Si se muestra "TOTP Code" (Código TOTP), NO lo introduzca, ya que no se usa.



RAJ1084



3. Seleccione **New Installation** (Nueva instalación).

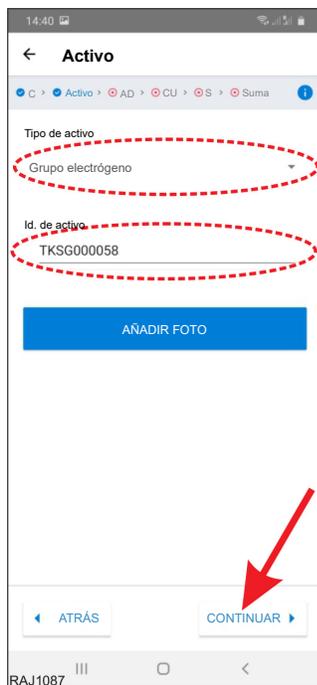


RAJ1085

- Pulse **Company** (Empresa) y elija el cliente o el propietario de la unidad de la lista. Si la empresa propietaria de la unidad no aparece en la lista, póngase en contacto con **support@globetracker.com**.
- Pulse **Continue** (Continuar).



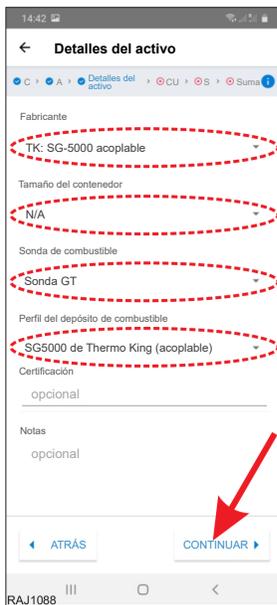
- Pulse **Asset Type** (Tipo de activo) y elija **Genset** (Grupo electrógeno).
- Pulse **Asset ID** (ID de activo) y escriba el **Customers Genset Number** (Número de grupo electrógeno del cliente). Opcional: También puede añadir una imagen del grupo electrógeno al sistema telemático seleccionando **ADD PICTURE** (Añadir imagen).
- Pulse **Continue** (Continuar).





Información sobre el sistema telemático

9. Pulse **Manufacturer** (Fabricante) y elija el tipo de grupo electrógeno SG correcto: **TK: SG clip-on** (SG acoplable) o **TK: SG under-mount** (SG de montaje bajo chasis).
10. Pulse **Container Size** (Tamaño del contenedor) y seleccione **Container SizeNot Applicable** (Tamaño del contenedor no aplicable).
11. Desplácese hacia abajo, pulse **Fuel Probe** (Sonda de combustible) y seleccione **GT Probe** (Sonda GT) si la unidad está equipada con el sensor del nivel de combustible **opcional**.
12. Desplácese hacia abajo, pulse **Fuel Tank Profile** (Perfil del depósito de combustible) y seleccione **Thermo King SG (Clip-On) o SG (undermount)** (SG acoplable o SG de montaje bajo chasis).
13. NO introduzca certificados ni notas. Deje estos campos en blanco.
14. Pulse **Continue** (Continuar).



15. Escanee el código QR del módulo telemático pulsando el icono del código de barras **O** escriba manualmente el número de serie del módulo telemático impreso en la placa de identificación del módulo.
16. Pulse **ADD PICTURE** (Añadir imagen) y haga una foto del código QR y del número de serie.
17. Pulse **Continue** (Continuar).

Importante: Esta instalación se puede hacer de forma remota una vez esté disponible toda la información.

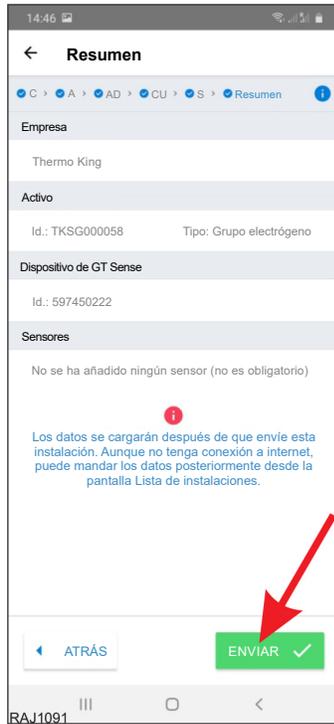


18. NO elija ningún sensor opcional. Deje este campo en blanco.

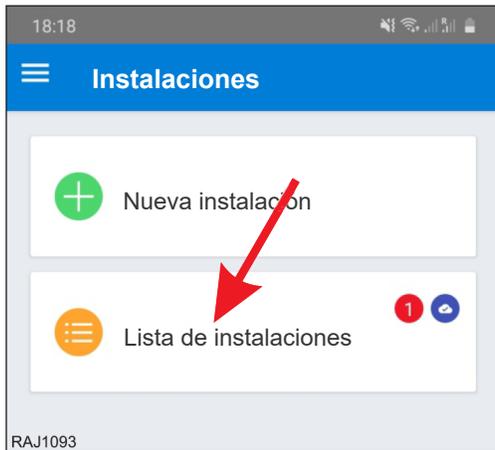
19. Pulse **Summary** (Resumen).



20. Asegúrese de que toda la información es correcta y pulse **Submit** (Enviar).



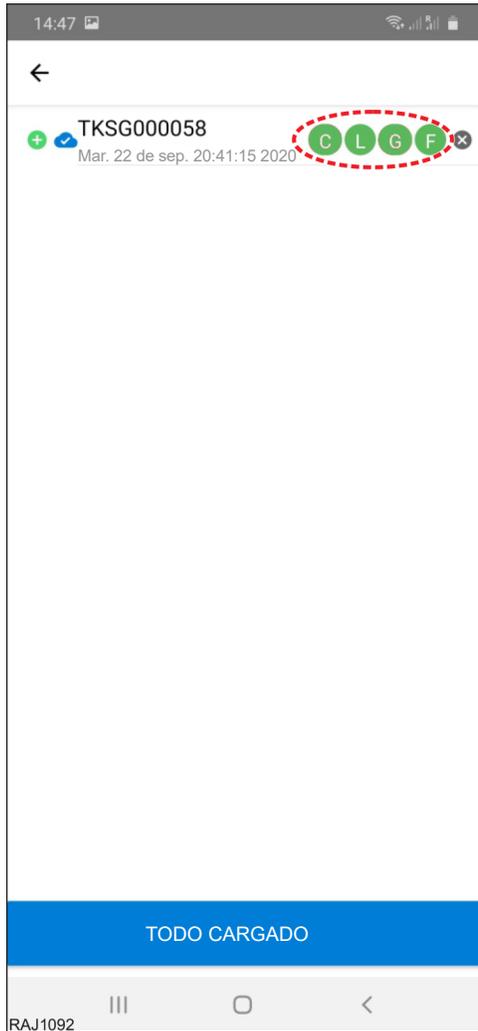
21. Deje la aplicación en funcionamiento.
22. Instale el nuevo módulo telemático. Compruebe que todas las conexiones eléctricas sean seguras y revise el fusible del módulo telemático y sus cableados.
23. Vuelva a la pantalla de inicio y pulse **List of Installations** (Lista de instalaciones).



24. Seleccione la unidad que acaba de introducir y pulse **REFRESH** (Actualizar). Con esto se recuperarán todos los datos de la unidad telemática.



25. Ponga en marcha la unidad SG y déjela en funcionamiento hasta que los cuatro indicadores de la aplicación se hayan vuelto de color verde.

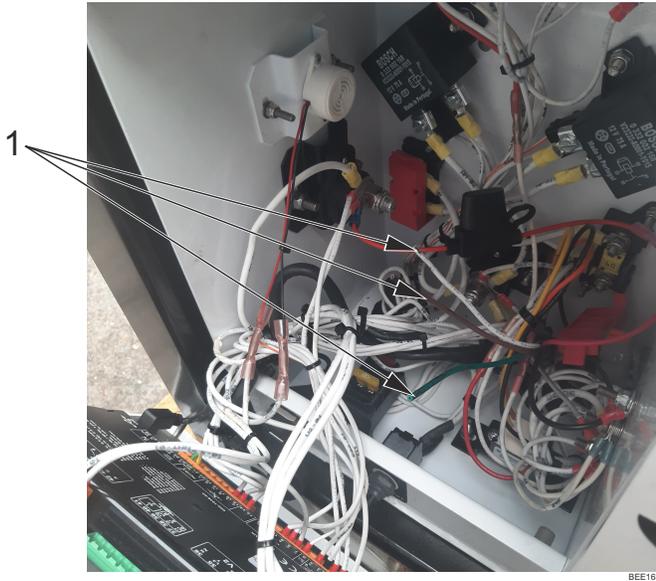


26. Compruebe que los códigos de parpadeo del módulo indican que el funcionamiento es normal.

27. El emparejamiento se ha completado.

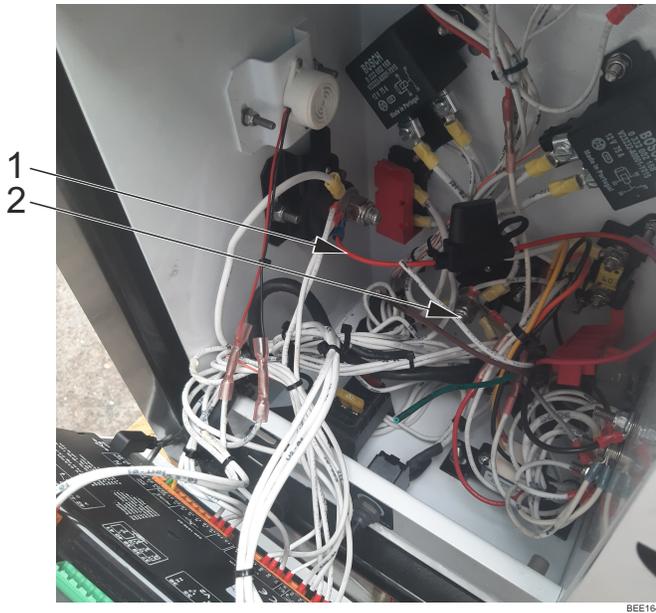
Instalación del dispositivo telemático en el SGUM-3500

1. El sistema telemático negro cuenta con 4 cables, 3 de los cuales deberán alargarse según sea necesario.



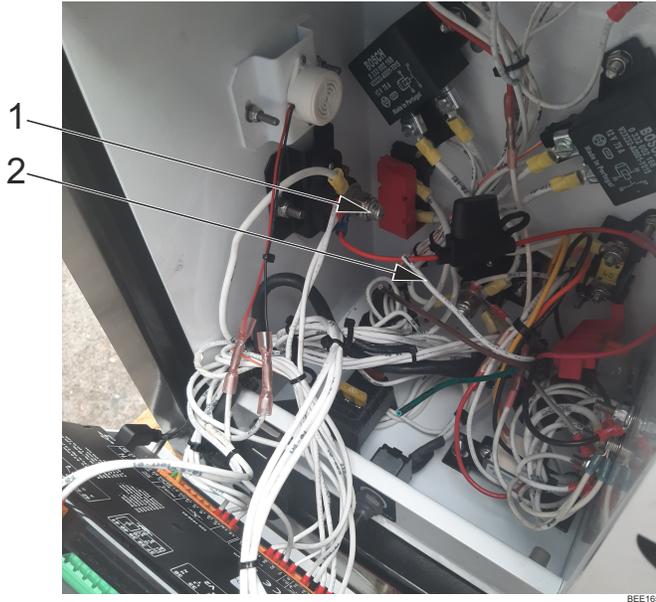
1.	Cables alargables		
----	-------------------	--	--

2. Conecte el hilo rojo en el punto de conexión.



1.	Cable rojo	2.	Punto de conexión
----	------------	----	-------------------

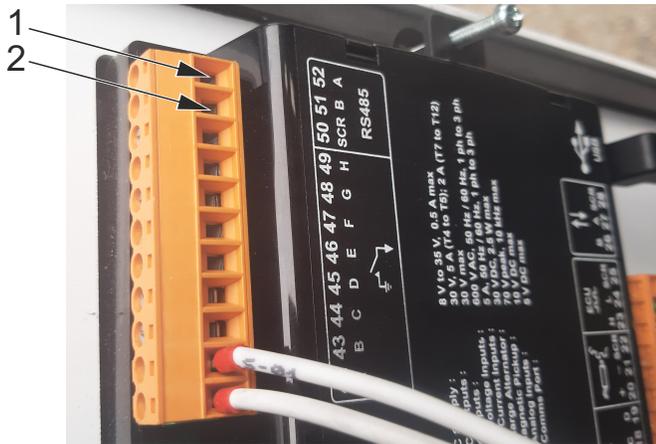
3. El hilo blanco debe conectarse al punto de conexión.



BEE165

1.	Punto de conexión	2.	Hilo blanco
----	-------------------	----	-------------

4. Conecte los hilos marrón y verde a sus receptáculos.



BEE166

1.	Receptáculo del hilo marrón	2.	Receptáculo del hilo verde.
----	-----------------------------	----	-----------------------------

Diagnóstico mecánico

Tabla 8. Condiciones de diagnóstico de la unidad

CONDICIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
El motor no arranca.	Problema eléctrico	Compruebe y repare el sistema eléctrico.
	Válvula solenoide del motor de arranque averiada	Sustituya la válvula solenoide.
	Motor de arranque defectuoso	Repare el motor de arranque.
	Agua en los cilindros	Revise el cierre hidrostático. Extraiga los inyectores y gire el motor lentamente.
El motor de arranque funciona, pero el motor no arranca.	Embrague del motor de arranque defectuoso	Sustitúyalo.
El motor arranca, pero no se pone en marcha.	Voltaje inferior a 6 Vcc en la ECU durante el arranque del motor de arranque	Repare la causa del bajo voltaje en la ECU mientras arranca el motor de arranque.
	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico del motor YSAD para diagnosticar el problema.
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el aire.
	Compresión baja	Revise todo el motor.
	Filtro de aire obstruido	Sustituya el filtro de aire.
	Escape obstruido	Limpie el escape.
El motor se para después de arrancar.	Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema de combustible.
	Filtro de combustible obstruido	Sustituya el elemento del filtro.
	Respiradero del depósito de combustible obstruido	Desbloquee el respiradero.
	Depósito o tubos de combustible obstruidos	Limpie el depósito y los tubos de combustible.
	Presión de descarga alta	Elimine la causa de la alta presión de descarga.
El motor no desarrolla la máxima potencia.	Sistema de entrada del aire obstruido	Limpie el sistema de entrada del aire.
	Respiradero del depósito de combustible obstruido	Desbloquee el respiradero.
	Depósito o tubos de combustible obstruidos	Limpie el depósito y los tubos de combustible.
	Volumen de combustible que sale del filtro insuficiente	Compruebe si el filtro está sucio o si hay aire en el sistema.
	Filtro de aire obstruido	Sustituya el filtro de aire.
	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico del motor YSAD para diagnosticar el problema.
	Compresión baja o desequilibrada	Revise todo el motor.
Velocidad del motor demasiado alta.	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico del motor YSAD para diagnosticar el problema.
El motor no se detiene cuando la unidad se apaga.	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico del motor YSAD para diagnosticar el problema.

Tabla 8. Condiciones de diagnóstico de la unidad (continuación)

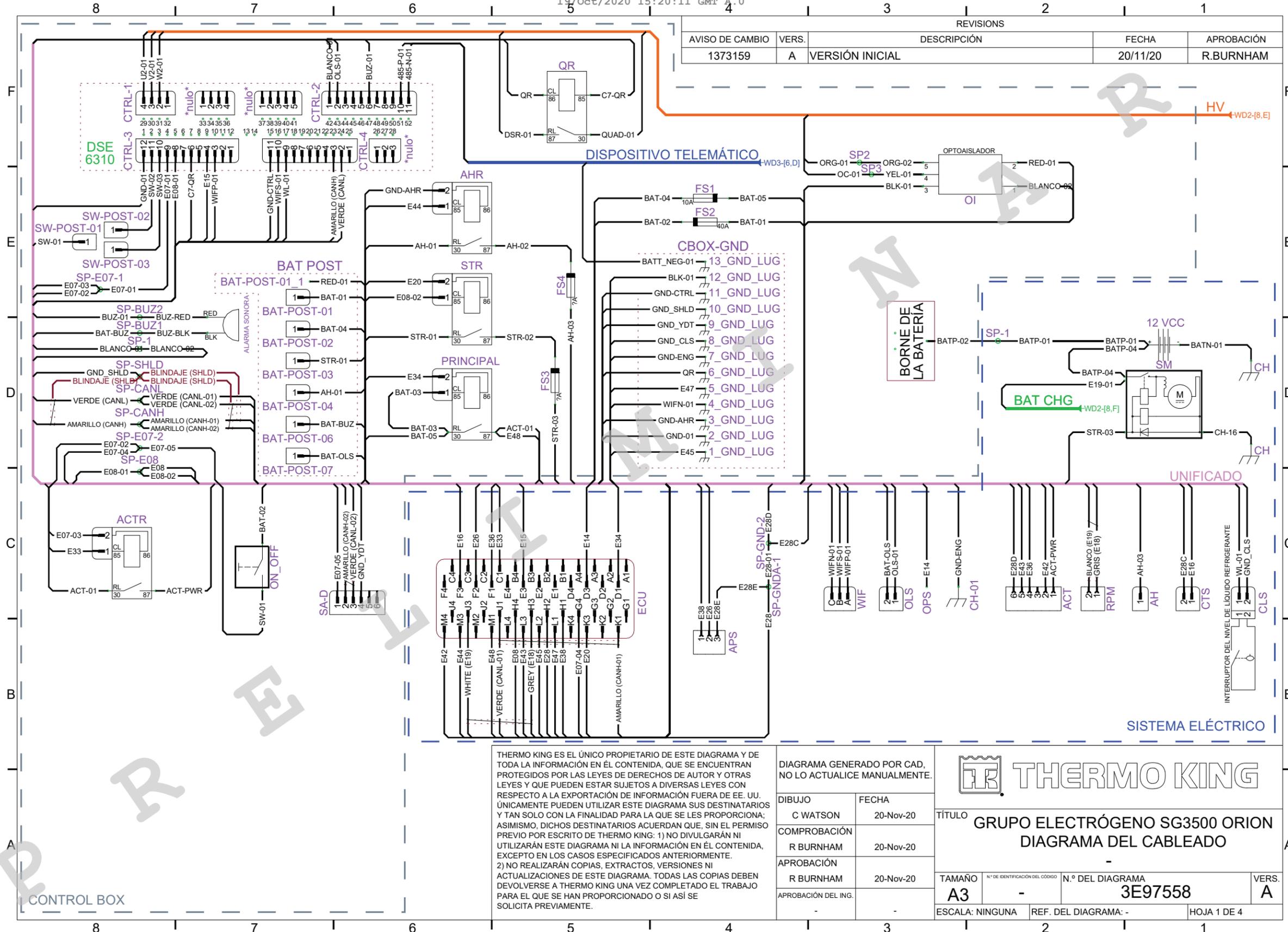
CONDICIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
El motor hace demasiado ruido.	Aire en el sistema	Purgue el sistema de combustible.
	Combustible erróneo	Cambie el combustible.
	Compresión demasiado baja	Revise todo el motor.
	Válvula desajustada	Ajuste las válvulas.
	Tubo de retorno del combustible obstruido	Desbloquee el tubo de retorno.
	Cojinete de biela o principal gastado	Sustituya el cojinete de biela o principal.
El motor se calienta demasiado al funcionar.	Radiador sucio	Lave el radiador.
	Nivel de líquido refrigerante bajo	Añada líquido refrigerante.
	Sistema de refrigeración muy sucio por incrustaciones	Limpie el sistema de refrigeración.
	Fuga en la junta de la culata del cilindro	Sustituya la junta de la culata del cilindro. Utilice la junta correcta.
	Termostato defectuoso	Revise o sustituya el termostato.
	Correa de la bomba de agua gastada o suelta	Sustituya la correa.
Baja presión del aceite.	Aceite insuficiente en el depósito	Añada aceite.
	Presostato de aceite averiado	Compruebe el presostato de aceite. Sustitúyalo en caso necesario.
	Válvula de control del aceite averiada	Compruebe la válvula de control de la presión del aceite.
	Desgaste en la bomba de aceite, el árbol de levas o los cojinetes de biela principales o de conexión, o el tapón de un conducto del aceite está suelto	Repare el motor.
Alto consumo de aceite.	No se han completado correctamente las 10 horas de rodaje del motor.	Haga funcionar la unidad durante 10 horas a alta velocidad continua con variaciones de la carga.
	Fuga de aceite	Compruebe y solucione las posibles causas en la cubierta del brazo de balancín, los tubos de aceite, el filtro de aceite, la cubierta de distribución frontal o las juntas del cigüeñal.
	Juntas de válvula dañadas	Sustituya las juntas del vástago de la válvula.
	Vástago de la válvula desgastado	Sustituya las válvulas.
	Aros del pistón rotos o diámetro interior del cilindro desgastado o rayado	Repare y rectifique el motor. Sustituya los aros del pistón rotos.
	Sistema del filtro de aire obstruido	Desbloquee el filtro de aire.

Índice de diagramas

N.º de diagrama	Título del diagrama
3E97558	DIAGRAMA DE CABLEADO, GRUPO ELECTRÓGENO SG3500 (4 páginas)
3E97559	DIAGRAMA ESQUEMÁTICO, GRUPO ELECTRÓGENO SG3500 (3 páginas)

19/Oct/2020 15:20:11 GMT 4.0

REVISIONS				
AVISO DE CAMBIO	VERS.	DESCRIPCIÓN	FECHA	APROBACIÓN
1373159	A	VERSIÓN INICIAL	20/11/20	R.BURNHAM



THERMO KING ES EL ÚNICO PROPIETARIO DE ESTE DIAGRAMA Y DE TODA LA INFORMACIÓN EN ÉL CONTENIDA, QUE SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS POR LAS LEYES DE DERECHOS DE AUTOR Y OTRAS LEYES Y QUE PUEDEN ESTAR SUJETOS A DIVERSAS LEYES CON RESPECTO A LA EXPORTACIÓN DE INFORMACIÓN FUERA DE EE. UU. ÚNICAMENTE PUEDEN UTILIZAR ESTE DIAGRAMA SUS DESTINATARIOS Y TAN SOLO CON LA FINALIDAD PARA LA QUE SE LES PROPORCIONA; ASIMISMO, DICHSO DESTINATARIOS ACUERDAN QUE, SIN EL PERMISO PREVIO POR ESCRITO DE THERMO KING: 1) NO DIVULGARÁN NI UTILIZARÁN ESTE DIAGRAMA NI LA INFORMACIÓN EN ÉL CONTENIDA, EXCEPTO EN LOS CASOS ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE. 2) NO REALIZARÁN COPIAS, EXTRACTOS, VERSIONES NI ACTUALIZACIONES DE ESTE DIAGRAMA. TODAS LAS COPIAS DEBEN DEVOLVERSE A THERMO KING UNA VEZ COMPLETADO EL TRABAJO PARA EL QUE SE HAN PROPORCIONADO O SI ASÍ SE SOLICITA PREVIAMENTE.

DIAGRAMA GENERADO POR CAD, NO LO ACTUALICE MANUALMENTE.

DIBUJO	FECHA
C WATSON	20-Nov-20
COMPROBACIÓN	
R BURNHAM	20-Nov-20
APROBACIÓN	
R BURNHAM	20-Nov-20
APROBACIÓN DEL ING.	

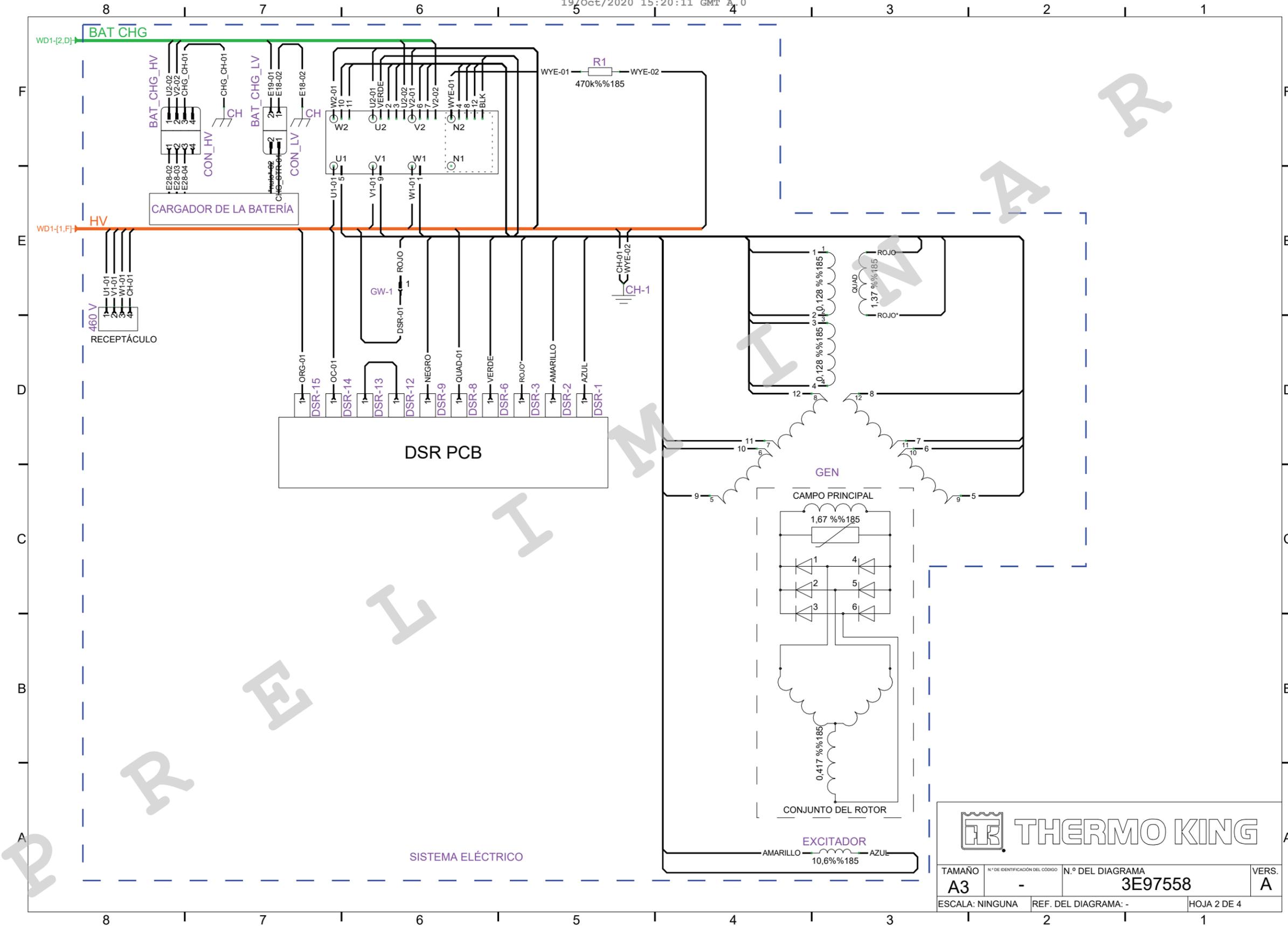
THERMO KING

TÍTULO: GRUPO ELECTRÓGENO SG3500 ORION
DIAGRAMA DEL CABLEADO

TAMAÑO	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	N.º DEL DIAGRAMA	VERS.
A3	-	3E97558	A
ESCALA: NINGUNA	REF. DEL DIAGRAMA: -	HOJA 1 DE 4	

Ilustración 23. 3E97558 (página 2 de 4)

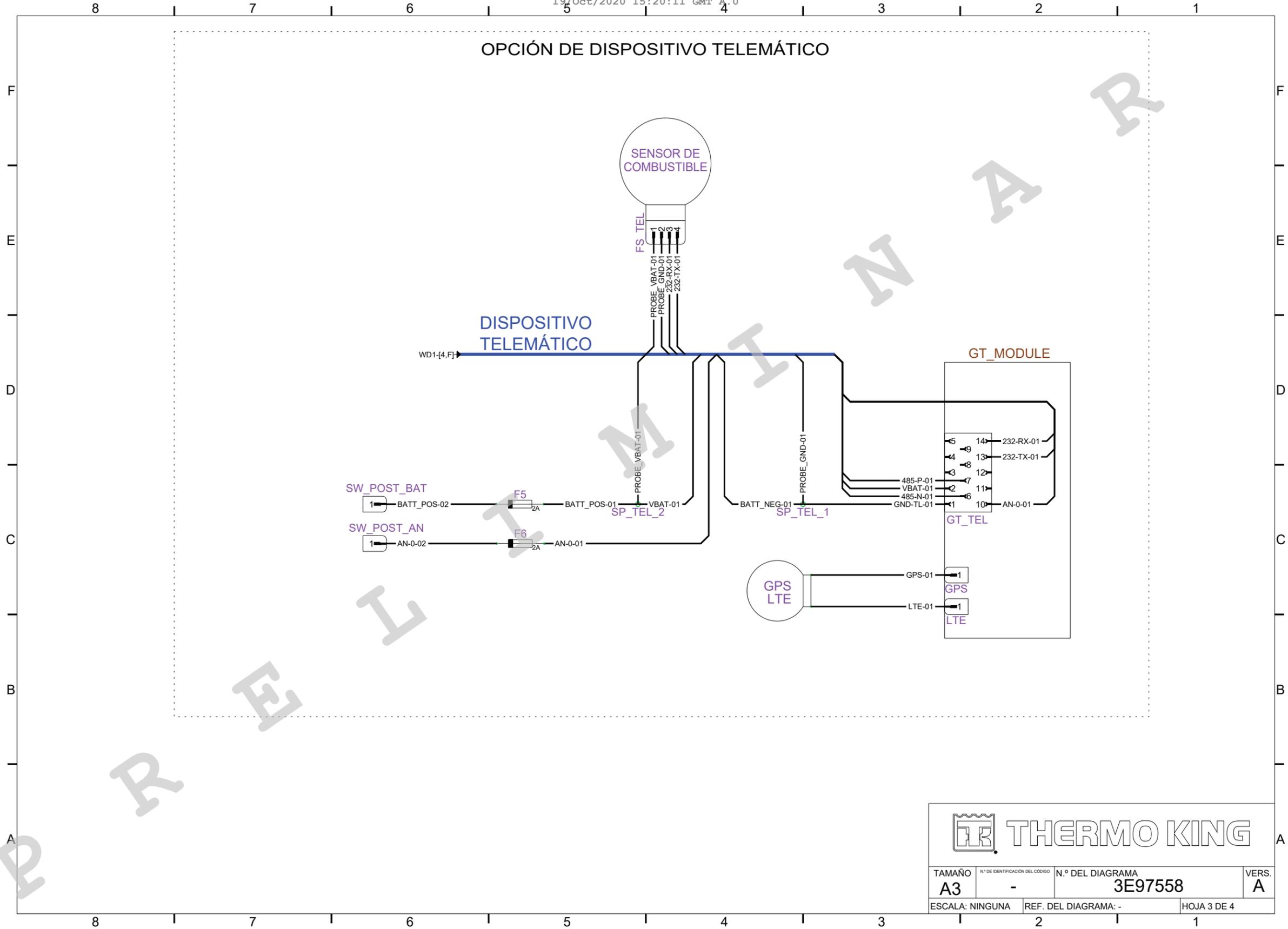
19/Oct/2020 15:20:11 GMT A.0



THERMO KING

TAMAÑO A3	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO -	N.º DEL DIAGRAMA 3E97558	VERS. A
ESCALA: NINGUNA	REF. DEL DIAGRAMA: -	HOJA 2 DE 4	

OPCIÓN DE DISPOSITIVO TELEMÁTICO



THERMO KING

TAMAÑO A3	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO -	N.º DEL DIAGRAMA 3E97558	VERS. A
ESCALA: NINGUNA		REF. DEL DIAGRAMA: -	HOJA 3 DE 4

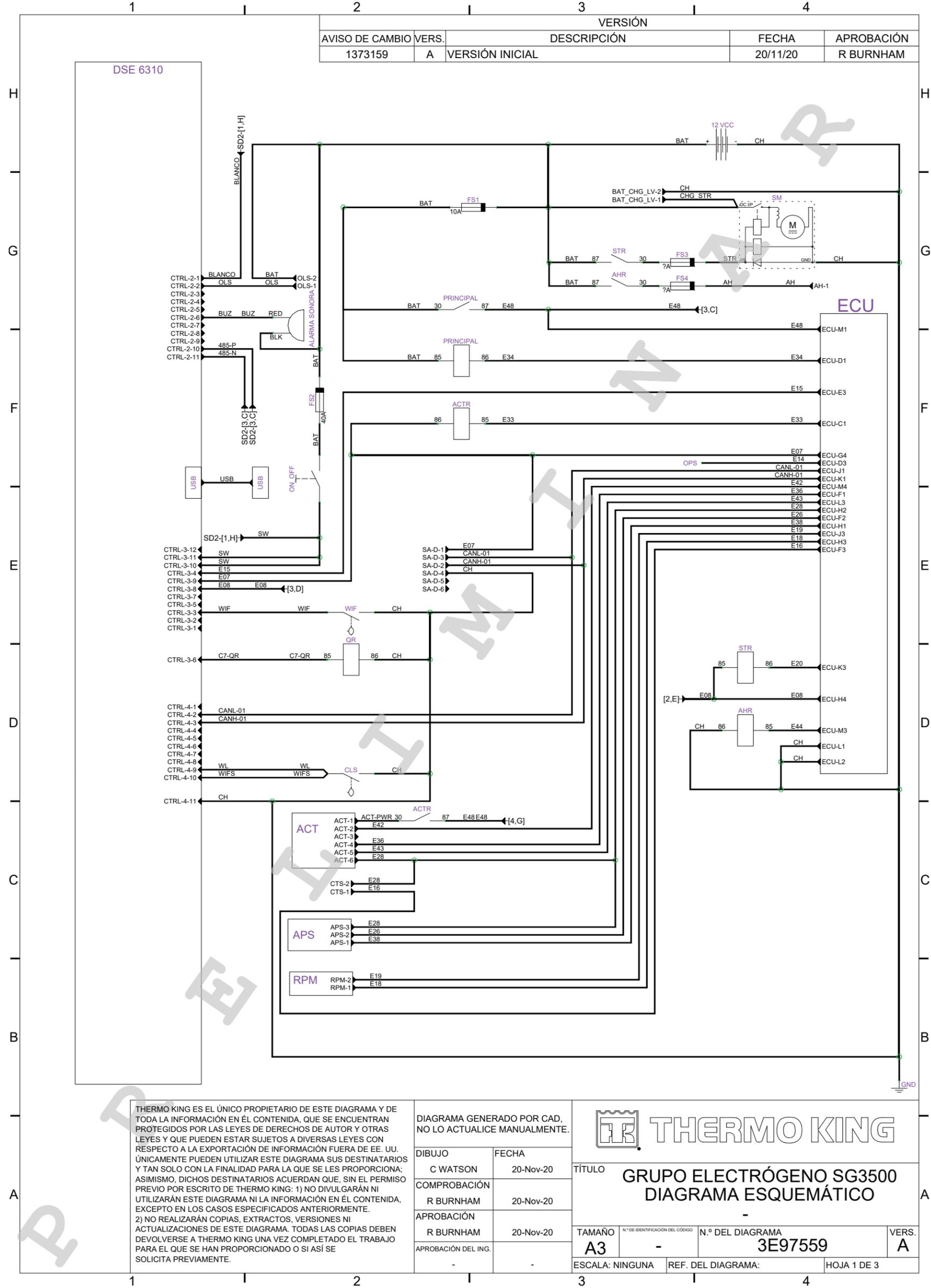
Ilustración 25. 3E97558 (página 4 de 4)

19/Oct/2020 15:20:11 GMT A.0

8			7			6			5			4			3			2			1			
Nombre de Cable	Desde Componente	Puerto de Procedencia	Al Componente	Puerto de Destino	Nombre de Cable	Desde Componente	Puerto de Procedencia	Al Componente	Puerto de Destino	Nombre de Cable	Desde Componente	Puerto de Procedencia	Al Componente	Puerto de Destino	Nombre de Cable	Desde Componente	Puerto de Procedencia	Al Componente	Puerto de Destino	Nombre de Cable	Desde Componente	Puerto de Procedencia	Al Componente	Puerto de Destino
ACT-01	MAIN-87_2	1	ACT-30	1	E20	ECU	K3	STR	2	U2-01	U2	1	*	4										
ACT-PWR	ACT	1	ACT-87	1	E26	ECU	F2	APS	2	V1-01	V1-2	1	V1	1										
AH-01	BAT-POST-04	1	AHR-30	1	E28	ECU	H2	SP-GNDA-1	2	V2-01	*	3	V2	1										
AH-02	FS4-1	1	AHR-87	1	E28-01	SP-GNDA-1	1	SP-GND-2	2	W1-01	W1-2	1	W1	1										
AH-03	FS4-2	1	AH	1	E28C	CTS	2	SP-GND-2	3	W2-01	W2	1	*	2										
BAT-01	FS2-1	1	BAT-POST-01	1	E28D	ACT	6	SP-GND-2	1	WHT-01	CTRL-2	1	SP-1	2										
BAT-02	ON_OFF	1	FS2-2	1	E28E	APS	3	SP-GNDA-1	3	WIFN-01	WIF	C	4_GND_LUG	1										
BAT-03	MAIN-30_2	1	MAIN	1	E33	ECU	C1	ACTR	1	WIFP-01	CTRL-3	3	WIF	A										
BAT-04	FS1-2	1	BAT-POST-02	1	E34	ECU	D1	MAIN	2	WIFS-01	CTRL-4	10	WIF	B										
BAT-05	FS1-1	1	MAIN-30	1	E36	ECU	F1	ACT	4	WL-01	CTRL-4	9	CLS	1										
BAT-BUZ	BAT-POST-06	1	SP-BUZ1	2	E38	ECU	H1	APS	1															
BATN-01	BAT-	1	CH	1	E42	ECU	M4	ACT	2															
BAT-OLS	BAT-POST-07	1	OLS	2	E43	ECU	L3	ACT	5															
BATP-01	BAT+	1	SP-1	1	E44	ECU	M3	AHR	1															
BATP-02	SP-1	2	BAT-POST-04	1	E45	ECU	L2	1_GND_LUG*	1															
BATP-04	BAT+	1	STR	1	E47	ECU	L1	5_GND_LUG	1															
BUZ-01	CTRL-2	6	SP-BUZ2	2	E48	ECU	M1	MAIN-87	1															
c-01	RPM	2	ECU	J3	GND_CLS	CLS	2	8_GND_LUG	1															
c-01	SA-D	2	SP-CANH	1	GND_SHLD	10_GND_LUG	1	SP-SHLD	2															
c-01	CTRL-4	2	SP-CANL	2	GND_YDT	SA-D	4	9_GND_LUG	1															
c-01	ECU	J1	SP-CANL	1	GND-01	CTRL-3	12	2_GND_LUG	1															
c-02	SA-D	3	SP-CANL	1	GND-AHR	AHR	2	3_GND_LUG	1															
c-02	RPM	1	ECU	H3	GND-CTRL	CTRL-4	11	11_GND_LUG	1															
c-02	CTRL-4	3	SP-CANH	2	GND-ENG	7_GND_LUG*	1	CH-01	1															
c-02	ECU	K1	SP-CANH	1	GND-QR	QR-86	1	6_GND_LUG	1															
C7-QR	CTRL-3	6	QR-85	1	OC-01	DSR-14	1	SP3	2															
CH-01	CH-2	1	CH-1	1	OLS-01	CTRL-2	2	OLS	1															
E07-01	CTRL-3	9	SP-E07-1	2	ORG-01	DSR-15	1	SP2	2															
E07-02	SP-E07-2	2	SP-E07-1	1	SHIELD	NC		SP-SHLD	1															
E07-03	ACTR	2	SP-E07-1	1	SHIELD	NC		SP-SHLD	2															
E07-04	ECU	G4	SP-E07-2	2	SHIELD	NC		SP-SHLD	1															
E07-05	SA-D	1	SP-E07-2	1	STR-01	BAT-POST-03	1	STR-30	1															
E08	ECU	H4	SP-E08	1	STR-02	FS3-1	1	STR-87	1															
E08-01	CTRL-3	8	SP-E08	2	STR-03	FS3-2	1	8S	1															
E08-02	STR	1	SP-E08	1	SW-01	ON_OFF	2	SP-SW	1															
E14	ECU	D3	OPS	1	SW-02	CTRL-3	11	SP-SW	2															
E15	CTRL-3	4	ECU	E3	SW-03	CTRL-3	10	SP-SW	2															
E16	ECU	F3	CTS	1	U1-01	U1-2	1	U1	1															



TAMAÑO	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	N.º DEL DIAGRAMA	VERS.
A3	-	3E97558	A
ESCALA: NINGUNA	REF. DEL DIAGRAMA: -	HOJA 4 DE 4	



THERMO KING ES EL ÚNICO PROPIETARIO DE ESTE DIAGRAMA Y DE TODA LA INFORMACIÓN EN ÉL CONTENIDA, QUE SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS POR LAS LEYES DE DERECHOS DE AUTOR Y OTRAS LEYES Y QUE PUEDEN ESTAR SUJETOS A DIVERSAS LEYES CON RESPECTO A LA EXPORTACIÓN DE INFORMACIÓN FUERA DE EE. UU. ÚNICAMENTE PUEDEN UTILIZAR ESTE DIAGRAMA SUS DESTINATARIOS Y TAN SOLO CON LA FINALIDAD PARA LA QUE SE LES PROPORCIONA; ASIMISMO, DICHS DESTINATARIOS ACUERDAN QUE, SIN EL PERMISO PREVIO POR ESCRITO DE THERMO KING: 1) NO DIVULGARÁN NI UTILIZARÁN ESTE DIAGRAMA NI LA INFORMACIÓN EN ÉL CONTENIDA, EXCEPTO EN LOS CASOS ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE. 2) NO REALIZARÁN COPIAS, EXTRACTOS, VERSIONES NI ACTUALIZACIONES DE ESTE DIAGRAMA. TODAS LAS COPIAS DEBEN DEVOLVERSE A THERMO KING UNA VEZ COMPLETADO EL TRABAJO PARA EL QUE SE HAN PROPORCIONADO O SI ASÍ SE SOLICITA PREVIAMENTE.

DIAGRAMA GENERADO POR CAD, NO LO ACTUALICE MANUALMENTE.

DIBUJO	FECHA
C WATSON	20-Nov-20
COMPROBACIÓN	FECHA
R BURNHAM	20-Nov-20
APROBACIÓN	FECHA
R BURNHAM	20-Nov-20
APROBACIÓN DEL ING.	FECHA
-	-

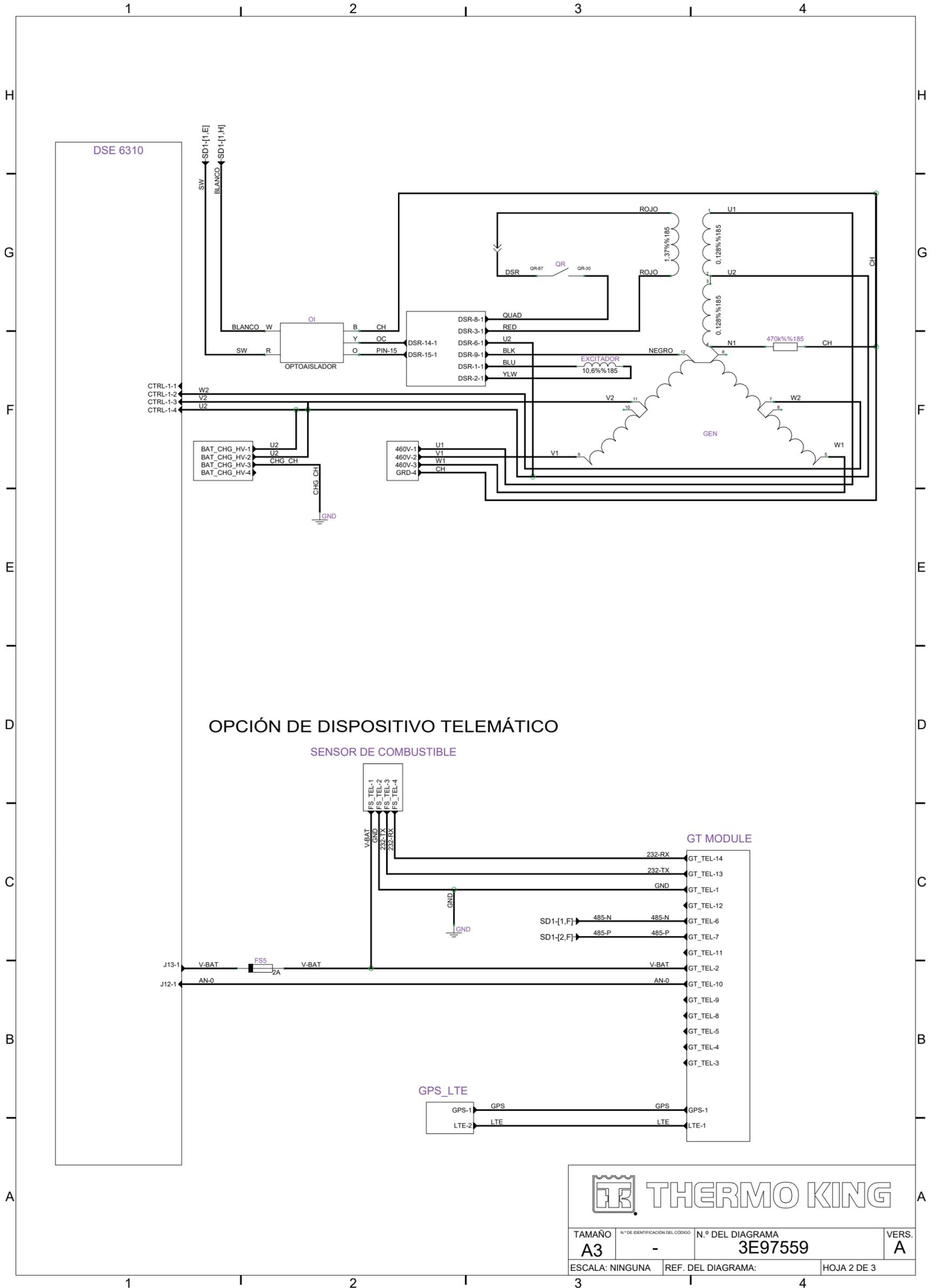


THERMO KING

TÍTULO **GRUPO ELECTRÓGENO SG3500
DIAGRAMA ESQUEMÁTICO**

TAMAÑO	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	N.º DEL DIAGRAMA	VERS.
A3	-	3E97559	A

ESCALA: NINGUNA REF. DEL DIAGRAMA: HOJA 1 DE 3



THERMO KING

TAMAÑO A3	N.º DE IDENTIFICACION DEL CÓDIGO -	N.º DEL DIAGRAMA 3E97559	VERS. A
ESCALA: NINGUNA		REF. DEL DIAGRAMA:	HOJA 2 DE 3

REF_DES	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
12VDC	BATERÍA	TK_Circuit/SD1-[4,G]
USB	USB	TK_Circuit/SD1-[1,F]
FS1	FS1-10A	TK_Circuit/SD1-[3,G]
FS2	FS2-40A	TK_Circuit/SD1-[2,F]
FS5	FS5-2A	TK_Circuit/SD2-[1,B]
FS4-2	FS5-50A	TK_Circuit/SD2-[1,B]
FS3	FS1-10A	TK_Circuit/SD1-[4,G]
FS4	FS1-10A	TK_Circuit/SD1-[4,G]
GEN	GENERADOR	TK_Circuit/SD2-[4,G]
GND	TOMA DE TIERRA	TK_Circuit/SD1-[4,B]
CLS	INTERRUPTOR DE NIVEL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE	TK_Circuit/SD1-[2,D]
WIF	AGUA EN EL COMBUSTIBLE	TK_Circuit/SD1-[2,E]
ON_OFF	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO/APAGADO DE LA UNIDAD	TK_Circuit/SD1-[2,E]
OI	OPTOAISLADOR	TK_Circuit/SD2-[2,F]
SA-D	ENCHUFE DE PRUEBA DEL MOTOR	TK_Block1/WD1-[6,C],TK_Circuit/SD1-[2,E]
QR-30	RELÉ QUAD	TK_Circuit/SD2-[3,G]
ACTR	RELÉ PRINCIPAL	TK_Circuit/SD1-[3,F]
AHR	RELÉ DE LAS BUJÍAS	TK_Circuit/SD1-[4,D]
AHR	RELÉ DE LAS BUJÍAS	TK_Circuit/SD1-[4,D]
STR	RELÉ PRINCIPAL	TK_Circuit/SD1-[4,D]
MAIN	RELÉ DEL MOTOR DE ARRANQUE	TK_Circuit/SD1-[3,E],TK_Circuit/SD1-[3,F]
SM	MOTOR DE ARRANQUE	TK_Circuit/SD1-[4,G]



THERMO KING

TAMAÑO	N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	N.º DEL DIAGRAMA	VERS.
A3	-	3E97559	A
ESCALA: NINGUNA		REF. DEL DIAGRAMA:	HOJA 3 DE 3

Thermo King – by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator – is a worldwide leader in sustainable transport temperature control solutions. Thermo King has been providing transport temperature control solutions for a variety of applications, including trailers, truck bodies, buses, air, shipboard containers and railway cars since 1938. For more information, visit www.thermoking.com or www.tranetechnologies.com.

Thermo King has a policy of continuous product and product data improvements and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.