



# Refrigeración para Contenedores



## MANUAL DE OPERACIONES Y SERVICIO

de

unidades de refrigeración para contenedores modelos

69NT40-601-100 al 199



# MANUAL DE OPERACIONES Y SERVICIO

de

unidades de refrigeración para contenedores modelos  
69NT40-601-100 al 199

# TABLA DE CONTENIDO

Párrafo Número	Página
<b>RESUMEN DE SEGURIDAD</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD .....	1-1
1.2 PRIMEROS AUXILIOS .....	1-1
1.3 PRECAUCIONES DE OPERACIÓN .....	1-1
1.4 PRECAUCIONES DE MANTENIMIENTO .....	1-1
1.5 ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES ESPECIALES .....	1-1
1.6 BLOQUEO / ROTULACIÓN (LO/TO) .....	1-6
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	2-1
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .....	2-1
2.3 PAUTAS DE INSTALACIÓN .....	2-2
2.4 DESCRIPCIONES DE CARACTERÍSTICAS .....	2-3
2.4.1 Caja de control .....	2-3
2.4.2 Lectura de temperatura - Temperatura de refrigerante .....	2-3
2.4.3 Lectura de temperatura - Temperatura del aire .....	2-3
2.4.4 Lectura de presión .....	2-3
2.4.5 Compresor .....	2-3
2.4.6 Serpentín del enfriador de gas / intercooler .....	2-3
2.4.7 Evaporador .....	2-3
2.4.8 Tanque de expansión .....	2-3
2.4.9 Variador de frecuencia (VFD) .....	2-3
2.4.10 Interrogador .....	2-3
2.4.11 Juego de placas .....	2-3
2.5 DESCRIPCIONES DE ACCESORIOS OPCIONALES .....	2-4
2.5.1 Batería .....	2-4
2.5.2 Deshumidificación .....	2-4
2.5.3 USDA .....	2-4
2.5.4 Monitoreo remoto .....	2-4
2.5.5 Módulo de interfaz de comunicaciones .....	2-4
2.5.6 Manillas .....	2-4
2.5.7 Puerto del termómetro .....	2-4
2.5.8 Paneles traseros .....	2-4
2.5.9 Cable de 460 V .....	2-4
2.5.10 Sujetador de Cable .....	2-4
2.5.11 Sensor de posición de la ventila (VPS) .....	2-4
2.5.12 Calcomanías .....	2-4
2.5.13 Rejilla de enfriador de gas / intercooler .....	2-4

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>3-1</b>
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	3-1
3.1.1 Unidad de refrigeración - Sección frontal	3-1
3.1.2 Ventila de reposición de aire	3-1
3.1.3 Sección del evaporador	3-2
3.1.4 Sección de compresor y tanque de expansión	3-3
3.1.5 Enfriador de gas / Intercooler	3-6
3.1.6 Sección de la caja de control	3-7
3.1.7 Módulo de interfaz de comunicaciones	3-7
3.1.8 Sección del condensador enfriado por agua	3-8
3.2 DATOS DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	3-8
3.3 REQUERIMIENTOS DE TORQUE	3-9
3.4 DATOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO	3-10
3.5 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	3-12
3.6 CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN	3-12
3.6.1 Modo estándar	3-13
3.6.2 Puerto de descarga y puerto de succión de primera etapa	3-13
3.6.3 Modo Descargado	3-13
3.6.4 Modo Economizado	3-13
3.6.5 Válvula de expansión electrónica (EEV)	3-13
<b>MICROPROCESADOR</b>	<b>4-1</b>
4.1 SISTEMA DE MICROPROCESADOR PARA CONTROL DE TEMPERATURA	4-1
4.1.1 Módulo display y teclado	4-1
4.1.2 Controlador	4-3
4.2 SOFTWARE DEL CONTROLADOR	4-4
4.2.1 Variables de configuración (CnF)	4-4
4.2.2 Software de Operación (códigos de función Cd)	4-4
4.3 SECUENCIA DEL CONTROLADOR Y MODOS DE OPERACIÓN	4-4
4.3.1 Arranque del sistema	4-5
4.3.2 Control de temperatura de modo de percederos	4-5
4.3.3 Enfriamiento en Modo Perecedero - Secuencia de Operación	4-5
4.3.4 Calefacción en Modo de Perecederos – Secuencia de Operación	4-6
4.3.5 Deshumidificación en Modo de Perecederos	4-7
4.3.6 Deshumidificación de percederos – Modo de bulbo	4-7
4.3.7 Modo de Congelados - Control de Temperatura	4-8
4.3.8 Enfriamiento en modo de congelados – Secuencia de operación	4-8
4.3.9 Descongelamiento	4-9
4.3.10 Operación de descongelamiento	4-9
4.3.11 Ajustes relacionados con el descongelamiento	4-10
4.4 MODOS DE PROTECCIÓN DE OPERACIÓN	4-11
4.4.1 Funcionamiento del ventilador del evaporador	4-11
4.4.2 Acción en caso de falla, Cd29	4-11
4.4.3 Protección del generador	4-11
4.4.4 Temperatura alta del compresor, protección de baja presión	4-11
4.4.5 Protector interno del compresor (IP)	4-11
4.5 ALARMAS DEL CONTROLADOR	4-12
4.5.1 Visualización de códigos de alarma	4-12

4.6	DIAGNÓSTICO DE PRE-VIAJE .....	4-12
4.6.1	Operación de prueba automática desde el teclado .....	4-13
4.6.2	Operación de prueba manual .....	4-13
4.6.3	Operación de prueba automática vía comunicación serie .....	4-14
4.6.4	Término del pre-viaje .....	4-14
4.6.5	Informes de resultados .....	4-14
4.7	DATAORDER .....	4-14
4.7.1	Descripción .....	4-14
4.7.2	Software del DataCORDER .....	4-15
4.7.3	Configuración de sensores (dCF02) .....	4-15
4.7.4	Intervalo de registro (dCF03) .....	4-16
4.7.5	Formato del termistor (dCF04) .....	4-16
4.7.6	Tipo de muestreo (dCF05 y dCF06) .....	4-17
4.7.7	Configuración de alarmas (dCF07 - dCF10) .....	4-17
4.7.8	Encendido del DataCORDER .....	4-18
4.7.9	Registro de datos de pre-viaje .....	4-18
4.7.10	Comunicaciones del DataCORDER .....	4-18
4.7.11	Alarmas del DataCORDER .....	4-19
4.7.12	Encabezado de viaje ISO .....	4-21
4.7.13	Tratamiento de frío USDA .....	4-21
4.7.14	Procedimiento de tratamiento de frío USDA .....	4-21
4.8	CARACTERÍSTICAS OPCIONALES .....	4-23
4.8.1	Tratamiento de frío automático (ACT) Cd51 .....	4-23
4.8.2	Cambio automático del setpoint (ASC) Cd53 .....	4-25
4.9	VARIABLES DE CONFIGURACIÓN DEL CONTROLADOR .....	4-26
4.10	CÓDIGOS DE FUNCIÓN DEL CONTROLADOR .....	4-28
4.11	INDICACIONES DE ALARMA DEL CONTROLADOR .....	4-37
4.12	CÓDIGOS DE PRUEBA DE PRE-VIAJE DEL CONTROLADOR .....	4-53
<b>OPERACIÓN</b>	.....	<b>5-1</b>
5.1	INTRODUCCIÓN .....	5-1
5.2	CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN .....	5-1
5.2.1	Conexión de la alimentación de 380/460 VCA .....	5-1
5.3	AJUSTE DE LA VENTILA DE REPOSICIÓN DE AIRE .....	5-1
5.3.1	Ventila superior de reposición de aire .....	5-2
5.3.2	Sensor de posición de la ventilación .....	5-2
5.4	CONEXIÓN DEL CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA .....	5-3
5.5	CONEXIÓN DEL RECEPTÁCULO DE MONITOREO REMOTO .....	5-3
5.5.1	Arranque de la unidad .....	5-3
5.5.2	Parada de la unidad .....	5-4
5.6	INSPECCIONES DE PUESTA EN MARCHA .....	5-4
5.6.1	Inspección física .....	5-4
5.6.2	Verificación de códigos de función del controlador .....	5-4
5.6.3	Inspección del DataCORDER .....	5-4
5.6.4	Inspección completa .....	5-4
5.7	DIAGNÓSTICO DE PRE-VIAJE .....	5-4
5.7.1	Inicio de un pre-viaje .....	5-5
5.7.2	Visualización de resultados de pre-viaje .....	5-6

5.8	OBSERVE EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD	5-6
5.8.1	Lógica de diagnóstico de sensores	5-6
<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>		<b>6-1</b>
6.1	LA UNIDAD NO ARRANCA O ARRANCA, PERO SE PARA	6-1
6.2	LA UNIDAD FUNCIONA EN REFRIGERACIÓN POR MUCHO TIEMPO O CONTINUAMENTE	6-1
6.3	LA UNIDAD FUNCIONA, PERO NO ENFRÍA LO SUFICIENTE	6-2
6.4	LA UNIDAD NO PRODUCE CALOR O NO ES SUFICIENTE	6-2
6.5	LA UNIDAD NO TERMINA EL CICLO DE CALEFACCIÓN	6-2
6.6	LA UNIDAD NO DESCONGELA CORRECTAMENTE	6-3
6.7	PRESIONES ANORMALES	6-3
6.8	RUIDO O VIBRACIONES ANORMALES	6-3
6.9	FALLA DEL MICROPROCESADOR	6-4
6.10	NO HAY FLUJO DE AIRE AL EVAPORADOR O EL FLUJO ES LIMITADO	6-4
6.11	FALLA DE LA VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA (EEV)	6-4
6.12	FALLA DE LA VÁLVULA DE EXPANSIÓN DE ALTA PRESIÓN (HPXV)	6-5
6.13	TEMPERATURAS ANORMALES	6-5
6.14	CORRIENTES ANORMALES	6-5
6.15	FUSIBLE F1 O F2 QUEMADO	6-6
<b>SERVICIO</b>		<b>7-1</b>
7.1	PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO ANUAL	7-1
7.2	JUEGO DE MANÓMETROS DE SERVICIO	7-1
7.2.1	Conexiones de servicio	7-2
7.2.2	Conexión de manómetros de servicio	7-2
7.2.3	Retiro de manómetros de servicio	7-3
7.2.4	Apertura manual de válvulas solenoides y válvula de expansión de alta presión	7-3
7.2.5	Extracción de la carga de refrigerante	7-4
7.2.6	Prueba de fugas (hermeticidad) de refrigerante	7-4
7.2.7	Evacuación y deshidratación	7-5
7.2.8	Carga, método de vapor	7-5
7.3	COMPRESOR	7-9
7.3.1	Retiro y remplazo del compresor	7-9
7.4	INSTALACIÓN DEL O-RINGS	7-11
7.4.1	Instalación	7-11
7.4.2	Aplicación de cordón de sello de roscas con Loctite 55	7-11
7.5	INTERRUPTOR DE ALTA PRESIÓN	7-12
7.5.1	Verificación del interruptor de alta presión	7-12
7.5.2	Remplazo del interruptor de alta presión	7-12
7.6	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN	7-13
7.6.1	Remplazo del transductor de presión	7-13
7.7	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN	7-13
7.7.1	Remplazo de la válvula de alivio de presión	7-13
7.8	SERPENTÍN DEL ENFRIADOR DE GAS / INTERCOOLER	7-13
7.8.1	Limpieza del serpentín del enfriador de gas	7-13
7.8.2	Remplazo del serpentín del enfriador de gas	7-14
7.9	UNIDAD DE VENTILADOR Y MOTOR DEL ENFRIADOR DE GAS	7-14
7.10	FILTRO DESHIDRATADOR	7-15
7.11	CONJUNTO DEL SERPENTÍN DEL EVAPORADOR	7-15
7.11.1	Remplazo del serpentín del evaporador	7-15

7.12	CALEFACTOR DEL EVAPORADOR	7-16
7.12.1	Retiro y remplazo del calefactor del evaporador	7-16
7.12.2	Prueba con megóhmetro de los calefactores	7-16
7.13	CONJUNTO DE VENTILADOR Y MOTOR DEL EVAPORADOR	7-18
7.13.1	Remplazo del conjunto de ventilador del evaporador	7-19
7.13.2	Desmontaje del conjunto de ventilador del evaporador	7-19
7.13.3	Montaje del conjunto del ventilador del evaporador	7-19
7.14	LIMPIEZA DE LA SECCIÓN DEL EVAPORADOR	7-19
7.15	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA (EEV)	7-20
7.15.1	Retiro de una válvula EEV o HPXV:	7-20
7.15.2	Instalación de una válvula EEV o HPXV:	7-21
7.16	SENSOR DE HUMEDAD (HS)	7-21
7.16.1	Verificación del funcionamiento del sensor de humedad	7-21
7.17	VÁLVULA SOLENOIDE DEL ECONOMIZADOR, VÁLVULA SOLENOIDE DEL DESCARGADOR	7-23
7.17.1	Retiro y remplazo de la bobina de la válvula ESV o USV	7-23
7.17.2	Retiro y remplazo de la válvula ESV o USV	7-23
7.18	RETIRO Y REMPLAZO DEL TANQUE DE EXPANSIÓN	7-24
7.19	CONTROLADOR	7-25
7.19.1	Manipulación de módulos	7-25
7.19.2	Solución de problemas del controlador	7-25
7.19.3	Procedimiento de programación del controlador	7-27
7.19.4	Retiro e instalación de un módulo	7-29
7.19.5	Remplazo de la batería	7-29
7.20	VARIADOR DE FRECUENCIA	7-30
7.20.1	Retiro y remplazo del ventilador de enfriamiento del variador de frecuencia	7-30
7.20.2	Bypass del variador de frecuencia (VFD)	7-31
7.21	SERVICIO DEL SENSOR DE POSICIÓN DE LA VENTILA	7-34
7.21.1	Servicio del VPS superior	7-34
7.22	SERVICIO DEL SENSOR DE TEMPERATURA	7-35
7.22.1	Preparación del baño de hielo	7-35
7.22.2	Procedimiento de verificación de sensores	7-35
7.22.3	Calibración de sensor de suministro y retorno según GDP	7-38
7.22.4	Remplazo de sensores	7-42
7.22.5	Reinstalación de los sensores STS y SRS	7-44
7.22.6	Reinstalación de los sensores RRS y RTS	7-44
7.22.7	Reinstalación del sensor DTS	7-45
7.22.8	Reinstalación de los sensores ETS1	7-45
7.22.9	Reinstalación de sensor CPDS	7-45
7.23	SERVICIO DEL TRANSDUCTOR	7-45
7.24	INSTALACIÓN DEL MÓDULO DE INTERFAZ DE COMUNICACIONES	7-46
7.25	MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES PINTADAS	7-47
7.26	TABLA DE TEMPERATURA / PRESIÓN	7-47
7.27	VALORES DE TORQUE PARA PERNOS	7-50
	<b>ESQUEMAS Y DIAGRAMAS DE CABLEADO ELÉCTRICO</b>	<b>8-1</b>
	<b>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA UE</b>	<b>9-1</b>
	<b>ÍNDICE</b>	<b>ÍNDICE-1</b>

# LISTA DE ILUSTRACIONES

NÚMERO DE FIGURA	Página
Figura 1.1 Bloqueo/rotulación	1-6
Figura 2.1 Ubicación de la placa de fábrica y la etiqueta PED	2-1
Figura 2.2 Placa de fábrica de la unidad	2-2
Figura 2.3 Etiqueta PED (desde PID NT5010)	2-2
Figura 3.1 Unidad de refrigeración - Sección frontal	3-1
Figura 3.2 Sección del evaporador	3-2
Figura 3.3 Sección de compresor y tanque de expansión - PID inferiores a NT5010	3-3
Figura 3.4 Sección de compresor y tanque de expansión - PID NT5010 y superiores	3-4
Figura 3.5 Detalle del compresor	3-5
Figura 3.6 Enfriador de gas / Intercooler	3-6
Figura 3.7 Sección de la caja de control	3-7
Figura 3.8 Condensador enfriado por agua	3-8
Figura 3.9 Esquema del circuito de refrigeración - PID inferiores a NT5010	3-14
Figura 3.10 Esquema del circuito de refrigeración - PID NT5010 y superiores	3-15
Figura 3.11 Esquema del circuito de refrigeración (WCC) - PID inferiores a NT5010	3-16
Figura 3.12 Esquema del circuito de refrigeración (WCC) - PID NT5010 y superiores	3-17
Figura 4.1 Sistema de control de temperatura	4-1
Figura 4.2 Módulo display	4-2
Figura 4.3 Teclado	4-2
Figura 4.4 Módulo de Control	4-3
Figura 4.5 Operación del Controlador – Modo de Perecederos	4-6
Figura 4.6 Operación del controlador – Modo de congelados	4-8
Figura 4.7 Pantalla de configuración del DataCorder	4-22
Figura 4.8 Pantalla de calibración de sensores del DataCorder	4-22
Figura 4.9 Pantalla de encabezado de viaje ISO del DataCorder	4-23
Figura 4.10 Pantalla de herramientas del sistema del DataCorder	4-23
Figura 4.11 Secuencia de solución de problemas de alarma	4-36
Figura 5.1 Diagrama de flujo de reposición de aire superior	5-2
Figura 7.1 Juego de manómetros de servicio	7-1
Figura 7.2 Diagrama de evacuación y carga de refrigeración - PID inferiores a NT5010	7-7
Figura 7.3 Diagrama de evacuación y carga de refrigeración - PID NT5010 y superiores	7-8
Figura 7.4 Compresor	7-9
Figura 7.5 O-Ring - Cinta aisladora eléctrica	7-11
Figura 7.6 O-Ring - Aplique Super O-lube	7-11
Figura 7.7 O-Ring - Deslice sobre el O-Ring	7-11
Figura 7.8 O-Ring - Retire la cinta eléctrica	7-11
Figura 7.9 Loctite 55 - Tuerza el cordón	7-12
Figura 7.10 Loctite 55 - Ubique las roscas	7-12
Figura 7.11 Loctite 55 - Envuelva el cordón	7-12
Figura 7.12 Loctite 55 - Envuelva el cordón	7-12
Figura 7.13 Loctite 55 - Recorte el sobrante del cordón	7-12
Figura 7.14 Loctite 55 - Apriete el transductor	7-12

Figura 7.15 Disposición de calefactores .....	7-16
Figura 7.16 Conjunto del ventilador del evaporador .....	7-18
Figura 7.17 Bota de la bobina de la válvula HPXV .....	7-21
Figura 7.18 Hendiduras del cuerpo de la válvula HPXV .....	7-21
Figura 7.19 Vista de la bobina de la válvula solenoide del economizador (ESV) .....	7-24
Figura 7.20 Sección del controlador de la caja de control .....	7-26
Figura 7.21 Tornillos del ventilador del VFD .....	7-30
Figura 7.22 Retiro del ventilador del VFD .....	7-30
Figura 7.23 Cableado de fase del VFD .....	7-31
Figura 7.24 DataLINE - Calibración de sensores .....	7-39
Figura 7.25 DataLINE - Botón Calibrar sensores .....	7-40
Figura 7.26 DataLINE - Ingrese la información de servicio .....	7-40
Figura 7.27 Baño de hielo .....	7-41
Figura 7.28 DataLINE - Botón Iniciar Cal .....	7-41
Figura 7.29 DataLINE - Resultados de calibración .....	7-42
Figura 7.30 Tipos de sensores .....	7-42
Figura 7.31 Sensor y empalme del cable .....	7-43
Figura 7.32 Posicionamiento del sensor de suministro .....	7-44
Figura 7.33 Posicionamiento del sensor de retorno .....	7-44
Figura 7.34 Posicionamiento del sensor de temperatura del evaporador .....	7-45
Figura 7.35 Llave de boca abierta .....	7-46
Figura 7.36 Instalación de interfaz de comunicaciones .....	7-47
Figura 8.1 Leyenda del esquema .....	8-1
Figura 8.2 Diagrama esquemático - Configuración estándar de la unidad .....	8-2
Figura 8.3 Diagrama de cableado de la unidad - Configuración estándar de la unidad, Hoja 1 de 2 .....	8-3
Figura 8.4 Diagrama de cableado de la unidad - Configuración estándar de la unidad - Hoja 2 de 2 .....	8-4

# LISTA DE TABLAS

<b>NÚMERO DE TABLA</b>	<b>Página</b>
Tabla 3-1 Dispositivos de seguridad y protección .....	3-12
Tabla 4-1 Luces LED del módulo display .....	4-2
Tabla 4-2 Función de Teclado .....	4-2
Tabla 4-3 Variables de configuración del DataCORDER .....	4-17
Tabla 4-4 Variables estándares del DataCORDER .....	4-17
Tabla 4-5 Indicaciones de Alarmas del DataCORDER .....	4-20
Tabla 4-6 Variables de configuración del controlador .....	4-27
Tabla 4-7 Códigos de función del controlador .....	4-28
Tabla 4-8 Códigos de alarma del controlador .....	4-37
Tabla 4-9 Asignación de códigos de función del DataCORDER .....	4-59
Tabla 4-10 Registros de resultados de pre-viaje del DataCORDER .....	4-60
Tabla 7-1 Descripciones de puntos de prueba .....	7-26
Tabla 7-2 Resistencia de sensores - AMBS, DTS, ETS, RRS, RTS, SRS, STS .....	7-36
Tabla 7-3 Resistencia de sensores - CPDS .....	7-37
Tabla 7-4 Temperatura de R-744 - Tabla de presiones .....	7-47
Tabla 7-5 Valores recomendados de torque de pernos (secos y no lubricados en acero inoxidable 18-8) .	7-50

# SECCIÓN 1

## RESUMEN DE SEGURIDAD

### 1.1 Información general de seguridad

Las siguientes notas generales complementan las advertencias y precauciones específicas que aparecen en las páginas de este manual. Son precauciones recomendadas que se deben comprender y aplicar durante la operación y el mantenimiento del equipo descrito en este manual. Las notas generales de seguridad se presentan en las tres secciones siguientes: Primeros Auxilios, Precaución de Operación y Precauciones de Mantenimiento. Una lista de las advertencias y precauciones específicas que aparecen en otras partes del manual siguen a continuación de las notas generales de seguridad.

### 1.2 Primeros auxilios

Una herida por más mínima que sea no se debe descuidar. Buscar siempre primeros auxilios o atención médica inmediatamente.

### 1.3 Precauciones de operación

Utilice siempre gafas de seguridad.

Mantenga las manos, la ropa y las herramientas alejadas de los ventiladores del evaporador y del enfriador de gas.

No se debe empezar un trabajo en la unidad hasta que todos los disyuntores de circuitos y los interruptores de arranque-parada estén desactivados, el suministro eléctrico esté desconectado y haya aplicado el bloqueo y etiquetado de interruptores.

En caso de una vibración o ruido muy intenso, detenga la unidad e investigue.

### 1.4 Precauciones de mantenimiento

La unidad Carrier NaturaLINE requiere la misma capacitación y las mismas certificaciones que se exigen para dar servicio a una unidad de refrigeración convencional y se espera que el mantenimiento lo realice únicamente personal calificado.

Esté pendiente al arranque repentino de los ventiladores del evaporador y del enfriador de gas. No abra la rejilla del ventilador del enfriador de gas ni los paneles de acceso del evaporador sin antes haber desconectado la unidad, retirado el enchufe del suministro de energía y realizado el procedimiento de bloqueo y etiquetado descrito al final del Resumen de Seguridad.

Asegúrese de que la alimentación esté desconectada antes de trabajar en motores, controles, válvulas solenoides e interruptores de controles eléctricos. Bloquee y coloque un letrero en el disyuntor de circuito y el interruptor principal de suministro de energía para evitar su activación accidental.

No omita el uso de dispositivos de seguridad mediante puentes de sobrecarga o cualquier tipo de cables de puenteo. Los problemas del sistema deben ser diagnosticados y la falla corregida por un técnico calificado.

Cuando sea necesario efectuar soldadura al arco en el contenedor, desconecte todos los conectores del arnés de cables de los módulos en las cajas de control. No retire el arnés de cables de los módulos salvo que tenga puesta una pulsera antiestática conectada a tierra.

En caso de un incendio causado por falla eléctrica, abra el interruptor del circuito y apague el fuego con CO<sub>2</sub> (nunca use agua).

### 1.5 Advertencias y precauciones especiales

Para identificar las etiquetas de peligro en la unidad y comprender el nivel de importancia y las consecuencias de cada una, se incluye una explicación más abajo:



**PELIGRO - indica un riesgo inmediato que CAUSARÁ lesiones personales graves o muerte.**

## **ADVERTENCIA**

**ADVERTENCIA** - indica peligros o condiciones de riesgo que **PODRÍAN** causar lesiones personales graves o muerte.

## **PRECAUCIÓN**

**PRECAUCIÓN** - advierte sobre peligros potenciales o prácticas inseguras que **PUEDEN** causar lesiones personales menores, daños al producto o a la propiedad.

## **AVISO**

**AVISO** - advierte de posibles daños al producto o a la propiedad.

*Las siguientes afirmaciones se aplican a la unidad de refrigeración y aparecen en otra parte de este manual. Estas precauciones recomendadas se deben comprender y aplicar durante la operación y el mantenimiento del equipo cubierto en este manual.*

## **PELIGRO**

En estas unidades solo se deben utilizar juegos de manómetros diseñados y fabricados para R-744 (CO<sub>2</sub>).

## **PELIGRO**

Las partes de la válvula de alivio de presión (PRV) no pueden recibir servicio. No está permitido reparar ni modificar la válvula PRV. Si la PRV pierde presión, deberá reemplazar toda la válvula.

## **PELIGRO**

No hay partes que pueda reparar en el tanque de expansión. No se permite dar mantenimiento al recipiente del tanque ni soldarlo. Si el tanque de expansión llega a dañarse de alguna manera, deberá reemplazar la unidad completa.

## **ADVERTENCIA**

Esté pendiente al arranque repentino de los ventiladores del evaporador y del enfriador de gas. La unidad puede activar los ventiladores y el compresor de manera inesperada según lo dispongan los requerimientos del control.

## **ADVERTENCIA**

Asegúrese de que el disyuntor de circuito CB-1 de la unidad y el interruptor ARRANQUE-PARADA (ST) estén en la posición "O" (OFF) antes de conectar una fuente de alimentación eléctrica.

## **ADVERTENCIA**

Siempre ponga en posición OFF el disyuntor de circuito (CB-1) de la unidad, desconecte el interruptor de alimentación principal, y realice el procedimiento de bloqueo y rotulación antes de trabajar en piezas móviles.

 **ADVERTENCIA**

Asegúrese que la unidad esté sin corriente y con el enchufe desconectado antes de reemplazar el compresor.

 **ADVERTENCIA**

Antes de desensamblar el compresor procure aliviar muy cuidadosamente la presión interna soltando poco a poco los acoples para romper el sello.

 **ADVERTENCIA**

No se debe utilizar nitrógeno ni CO<sub>2</sub> sin el regulador de presión instalado en el cilindro. No use oxígeno dentro o cerca de un sistema de refrigeración, puesto que puede causar una explosión.

 **ADVERTENCIA**

No abra la rejilla del ventilador del enfriador de gas antes de apagar la unidad, desconectar el enchufe y realizar el procedimiento de bloqueo y rotulación de los interruptores.

 **ADVERTENCIA**

Siempre desconecte el disyuntor (CB-1) y el interruptor principal de alimentación antes de trabajar en las partes móviles.

 **ADVERTENCIA**

La instalación requiere el cableado del disyuntor del circuito principal de la unidad, CB-1. Asegúrese de suprimir la alimentación a la unidad y desconectar el enchufe de alimentación antes de comenzar la instalación.

 **ADVERTENCIA**

No utilizar en una atmósfera potencialmente explosiva.

 **ADVERTENCIA**

No operar la unidad cerca de gases inflamables.

 **ADVERTENCIA**

No dar a la unidad usos distintos a los de transporte intermodal de carga refrigerada.

 **ADVERTENCIA**

Cualquier modificación técnica a la unidad debe ser realizada por personal de servicio autorizado.

 **PRECAUCIÓN**

Cargue según las especificaciones de la placa de fábrica para asegurar un rendimiento óptimo de la unidad.

 **PRECAUCIÓN**

Utilice únicamente tuberías de pared gruesa.

 **PRECAUCIÓN**

No quite los arneses de cables de los módulos del controlador a menos que esté conectado a tierra con la unidad mediante una pulsera antiestática.

 **PRECAUCIÓN**

Retire todos los conectores de los arneses del módulo del controlador antes de soldar al arco en cualquier componente del contenedor.

 **PRECAUCIÓN**

No utilice tarjetas ML2i PC en unidades equipadas con ML3. Las tarjetas PC son diferentes físicamente y causarán daños al controlador.

 **PRECAUCIÓN**

El diagnóstico de pre-viaje no debe llevarse a cabo con carga termosensible en el contenedor.

 **PRECAUCIÓN**

Cuando se presiona la tecla PRE-TRIP, los modos económico, deshumidificación y bulbo se desactivarán. Al completar la actividad de pre-viaje, se deben volver a activar los modos económico, deshumidificación y bulbo.

 **PRECAUCIÓN**

Cuando ocurre una falla durante una prueba automática la unidad suspenderá su funcionamiento a la espera de la intervención del operador.

 **PRECAUCIÓN**

Cuando la prueba de pre-viaje Auto 2 complete su ciclo sin interrupciones, la unidad terminará el pre-viaje y en la pantalla aparecerá “Auto 2” “end”. La unidad suspenderá su funcionamiento hasta que el usuario presione la tecla ENTER.

 **PRECAUCIÓN**

Para evitar que el refrigerante líquido quede atrapado en el juego de manómetros con múltiple, procure que esté aislado del sistema y se haya liberado la presión antes de desconectarlo.

 **PRECAUCIÓN**

Nunca use aire ni gases que contengan oxígeno para probar filtraciones o para operar compresores con refrigerante. Las mezclas presurizadas de aire o gases que contienen oxígeno pueden provocar una explosión.

 **PRECAUCIÓN**

Si abre totalmente la válvula del manómetro con demasiada rapidez, puede causar ruido excesivo y una posible pérdida de la carga de aceite del sistema.

 **PRECAUCIÓN**

No toque el filtro deshidratador para comprobar la diferencia de temperatura mientras la unidad está funcionando. Consulte Solución de problemas para cuando remplace el filtro deshidratador debido a una restricción.

 **PRECAUCIÓN**

Desenchufe todos los conectores de los módulos antes de soldar al arco en cualquier componente del contenedor.

 **PRECAUCIÓN**

La unidad debe estar apagada cada vez que inserte la tarjeta de programación en el puerto de programación del controlador o cada vez que la retire del puerto.

 **PRECAUCIÓN**

Tenga cuidado al cortar las amarras de cables para evitar hacer mella o cortar los cables.

 **PRECAUCIÓN**

No deje que entre humedad a los empalmes, puesto que esto puede afectar la lectura de la resistencia del sensor.

 **PRECAUCIÓN**

Peligro eléctrico del variador de frecuencia. Después de desconectarlo de la alimentación eléctrica, espere siete minutos antes de darle servicio.

 **PRECAUCIÓN**

Se obtuvo una lectura de nivel de presión sonora de 79dB(A) en la estación de trabajo.

 **PRECAUCIÓN**

El operador debe procurar una iluminación suficiente cuando la luz ambiental sea reducida.

 **PRECAUCIÓN**

Instalación: La unidad de refrigeración debe insertarse en el contenedor de modo que las cuatro bridas entren en contacto con el contenedor casi al mismo tiempo y no sea necesario

forzar la unidad. Insertar la unidad en el contenedor mientras esté inclinada en las horquillas y una de sus bridas choque primero con el contenedor puede causar graves daños.

## AVISO

La plataforma NaturaLINE solo debe utilizar el controlador con la etiqueta verde (Número de Parte 12-55011).

## AVISO

El compresor se despacha sin aceite.

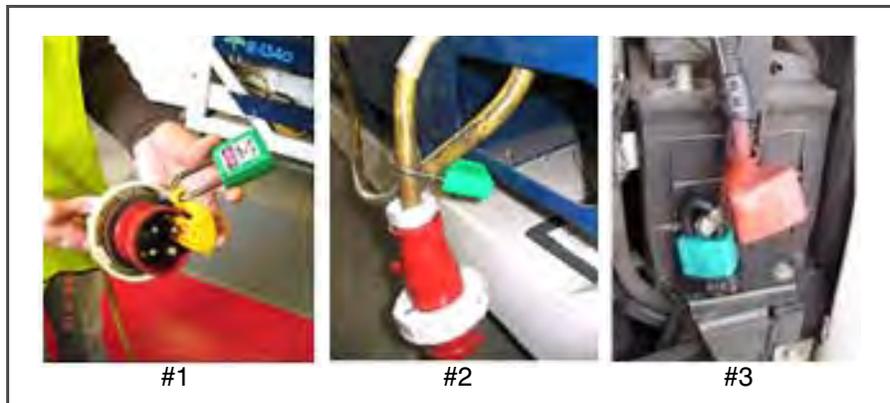
## AVISO

Cuando instale las conexiones de servicio y el transductor de presión de succión, deberá instalar un o-ring nuevo en cada una. Consulte [Section 7.4](#) para ver instrucciones de instalación de O-rings.

### 1.6 Bloqueo / rotulación (LO/TO)

1. Apague la unidad poniendo el interruptor (SW) de ARRANQUE-PARADA a la posición "O" (OFF).
2. Verifique que el disyuntor de circuito CB-1 (460V) esté en la posición OFF.
3. Desconecte, bloquee y rotule el enchufe de alimentación con un pinza o bloqueándolo directamente en el cable de alimentación (figuras #1 y 2).
4. Retire y bloquee la conexión de la batería (figura #3) en las unidades de grupo electrógeno.
5. Todos los empleados que trabajen en el reefer deberán tener a mano su dispositivo de bloqueo personal.
6. Verifique que los dispositivos de prueba de circuitos estén funcionando correctamente utilizando una fuente de prueba energizada.
7. Antes de dar servicio a la unidad, debe realizar una comprobación con un "sensor de proximidad de voltaje" para verificar que la unidad de refrigeración y el cuerpo del contenedor no estén energizados.
8. Verifique la ausencia de corriente eléctrica o de voltaje con un probador de circuitos.

Figura 1.1 Bloqueo/rotulación



# SECCIÓN 2 INTRODUCCIÓN

## 2.1 Introducción

Las unidades Carrier Transicold Serie 69NT40-601-XXX se caracterizan por su armazón de aluminio de construcción liviana, diseñada para instalarse frente al contenedor como pared frontal del mismo.

Son unidades autónomas de una pieza, completamente eléctricas que incluyen sistemas de refrigeración y calefacción para proporcionar un control preciso de la temperatura.

Las unidades se entregan con una carga completa de refrigerante R-744 (CO<sub>2</sub>) y de aceite lubricante de compresor. Las unidades están listas para operar después de la instalación.

La unidad básica funciona con una alimentación nominal trifásica de 380/460 voltios y una frecuencia de 50/60 hercios (Hz). La alimentación del sistema de control es suministrada por un transformador que la reduce a un voltaje monofásico de 18 y 24 voltios.

El controlador es un microprocesador Carrier Transicold Micro-Link 3. Éste seleccionará automáticamente refrigeración, conservación o calefacción según sea necesario para mantener el setpoint de temperatura dentro de límites muy definidos.

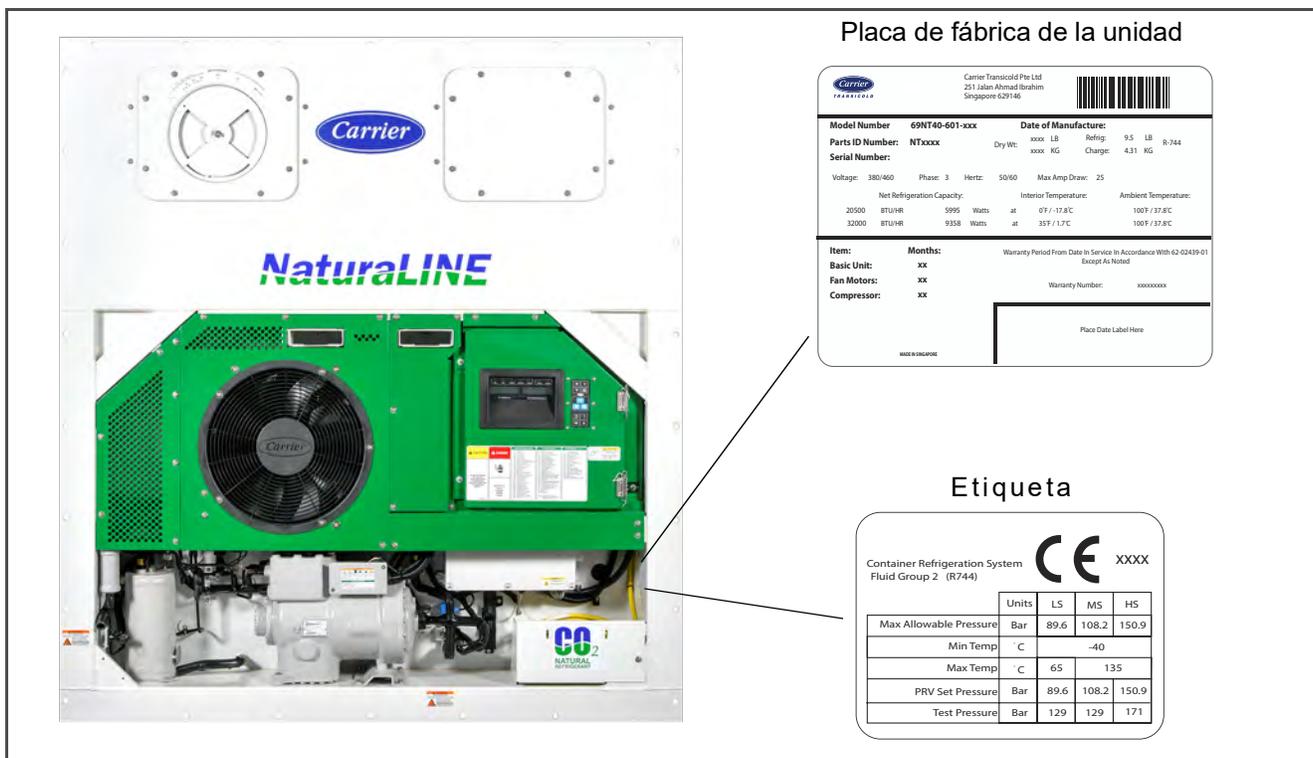
El controlador posee un teclado y una pantalla para visualizar o modificar los parámetros de operación. La pantalla incluye también indicadores luminosos que señalan los diversos modos de operación.

## 2.2 Identificación de la configuración

Se entrega información sobre la unidad en una placa de fábrica y una etiqueta PED (vea **Figura 2.1**) ubicada a la derecha del compresor, en la pared lateral junto a la sección del variador de frecuencia (VFD). La placa de fábrica indica el número de modelo, el número de serie y el número de identificación de partes (PID) de la unidad. El número de modelo (69NT40-601-XXX) identifica la configuración general de la unidad, mientras que el número PID proporciona información sobre equipos opcionales específicos, suministrados de fábrica para la instalación en campo de equipos opcionales, y diferencias en partes detalladas.

Si ocurre un problema, consulte la información de esta placa y tome nota del modelo y el número de serie antes de llamar y pedir asistencia. Necesitará esta información cuando se comunique con el técnico para que este pueda ayudarle.

**Figura 2.1 Ubicación de la placa de fábrica y la etiqueta PED**



**Figura 2.2 Placa de fábrica de la unidad**

		Carrier Transicold Pte Ltd 251 Jalan Ahmad Ibrahim Singapore 629146			
<b>Model Number</b>	<b>69NT40-601-xxx</b>	<b>Date of Manufacture:</b>			
<b>Parts ID Number:</b>	<b>NTxxxx</b>	Dry Wt:	xxxx LB	Refrig:	9.5 LB R-744
<b>Serial Number:</b>			xxxx KG	Charge:	4.31 KG
Voltage:	380/460	Phase:	3	Hertz:	50/60
		Max Amp Draw:	25		
Net Refrigeration Capacity:		Interior Temperature:		Ambient Temperature:	
20500	BTU/HR	5995	Watts	at	0°F / -17.8°C
32000	BTU/HR	9358	Watts	at	35°F / 1.7°C
100°F					37.8°C
100°F					37.8°C
<b>Item:</b>	<b>Months:</b>	Warranty Period From Date In Service In Accordance With 62-02439-01			
<b>Basic Unit:</b>	<b>xx</b>	Except As Noted			
<b>Fan Motors:</b>	<b>xx</b>	Warranty Number: xxxxxxxxx			
<b>Compressor:</b>	<b>xx</b>				
Place Date Label Here					
MADE IN SINGAPORE					

**Figura 2.3 Etiqueta PED (desde PID NT5010)**

Container Refrigeration System  
Fluid Group 2 (R744)

**CE** 0062

	Units	LS	MS	HS
Max Allowable Pressure	Bar	89.6	117.2	150.9
Min Temp	°C	-40		
Max Temp	°C	65	135	
PRV Set Pressure	Bar	89.6	117.2	150.9
Test Pressure	Bar	129	129	171

### 2.3 Pautas de instalación

1. La unidad de refrigeración es suministrada por Carrier Transicold. El perfil dimensional está disponible a pedido.
2. Las pautas de instalación y materiales son responsabilidad del fabricante de la caja del contenedor. Consulte las instrucciones finales con el fabricante de la caja.

## PRECAUCIÓN

**Instalación:** La unidad de refrigeración debe insertarse en el contenedor de modo que las cuatro bridas entren en contacto con el contenedor casi al mismo tiempo y no sea necesario forzar la unidad. Insertar la unidad en el contenedor mientras esté inclinada en las horquillas y una de sus bridas choque primero con el contenedor puede causar graves daños.

### **2.4 Descripciones de características**

#### **2.4.1 Caja de control**

Las unidades vienen equipadas con una caja de control que puede incluir una puerta con seguro.

#### **2.4.2 Lectura de temperatura - Temperatura de refrigerante**

La unidad viene equipada con un sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS), un sensor de temperatura del evaporador (ETS), y un sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS).

#### **2.4.3 Lectura de temperatura - Temperatura del aire**

La unidad está equipada con un sensor de temperatura ambiente (AMBS), un sensor de temperatura de retorno (RTS), un sensor de registrador de retorno (RRS), un sensor de temperatura de suministro (STS), un sensor de registrador de suministro (SRS), y un sensor de temperatura de descongelamiento (DTS).

#### **2.4.4 Lectura de presión**

La unidad está equipada con un transductor de presión de succión (SPT), un transductor de presión del tanque de expansión (FPT), y un transductor de presión de descarga (DPT).

#### **2.4.5 Compresor**

La unidad está equipada con un compresor recíprocante provisto de conexiones de succión, descarga y etapa media.

#### **2.4.6 Serpentin del enfriador de gas / intercooler**

La unidad está equipada con un serpentín de enfriador de gas / intercooler de tres hileras que emplea tuberías de pared gruesa.

#### **2.4.7 Evaporador**

La sección del evaporador contiene un serpentín de evaporador y calefactores, dos motores de ventilador trifásicos, y está equipada con una válvula de expansión electrónica (EEV). Al abrirse la protección interna del ventilador del evaporador se apagará la unidad.

#### **2.4.8 Tanque de expansión**

La unidad está equipada con un tanque de expansión.

#### **2.4.9 Variador de frecuencia (VFD)**

La unidad está equipada con un variador de frecuencia (VFD).

#### **2.4.10 Interrogador**

Las unidades que utilizan la función de DataCORDER poseen receptores de interrogación para conectar equipos y descargar los datos grabados. Pueden incluirse dos receptores, uno accesible desde el frente de la unidad y el otro instalado en el interior del contenedor (con receptores para equipos del USDA).

#### **2.4.11 Juego de placas**

Cada unidad viene equipada con un juego anclado de placas con diagramas esquemáticos y de cableado. Para solicitar los juegos de placas se debe hacer referencia al número de parte básico de siete dígitos y al número de dos dígitos que sigue al guión.

## **2.5 Descripciones de accesorios opcionales**

Los diversos accesorios opcionales pueden ser provistos en la unidad básica en la fábrica o en campo. Estos accesorios se enumeran y describen en los siguientes subpárrafos.

### **2.5.1 Batería**

El controlador de refrigeración puede incluir baterías estándares reemplazables o baterías recargables. Las baterías recargables pueden ubicarse en el compartimiento estándar o en un compartimiento seguro.

### **2.5.2 Deshumidificación**

La unidad puede venir equipada con un sensor de humedad (HS). Éste permite configurar un setpoint de humedad en el controlador. En el modo de deshumidificación, el controlador reducirá el nivel de humedad interno del contenedor.

### **2.5.3 USDA**

La unidad puede incluir conexiones para otros sensores de temperatura que permitan que los datos de tratamiento de frío USDA sean registrados por la función integral del DataCORDER del controlador de refrigeración Micro-Link.

### **2.5.4 Monitoreo remoto**

La unidad puede incluir un receptor para monitoreo remoto. Este componente permite la conexión de indicadores remotos de frío (COOL), descongelamiento (DEFROST) y temperatura dentro de rango (IN RANGE). A menos que se indique lo contrario, el receptor estará instalado en la caja de control.

### **2.5.5 Módulo de interfaz de comunicaciones**

La unidad puede incluir un módulo de comunicación de Interface. El módulo de interface de comunicaciones es un módulo esclavo que permite la comunicación con una estación central de seguimiento. El módulo responderá a la comunicación y enviará de vuelta información por la línea de alimentación principal. Consulte el manual técnico del sistema maestro si desea más información.

### **2.5.6 Manillas**

La unidad puede incluir manillas para facilitar el acceso a los contenedores apilados. Éstas manillas fijas se ubican a cada lado de la unidad.

### **2.5.7 Puerto del termómetro**

La unidad puede incluir puertos en el frente del armazón para insertar un termómetro y medir la temperatura del aire de suministro y de retorno. Si es así, el (los) puerto(s) necesitarán un tapa y una cadena.

### **2.5.8 Paneles traseros**

Los paneles posteriores de aluminio pueden incluir compuertas de acceso y/o soportes con bisagras.

### **2.5.9 Cable de 460 V**

Existen diversas modalidades de cable de alimentación y enchufes para la red de alimentación de 460V. Los enchufes opcionales se adaptan a las necesidades de cada cliente.

### **2.5.10 Sujetador de Cable**

Existen varios diseños para guardar los cables de alimentación. Estos accesorios opcionales son variaciones de la protección para cables en la sección del compresor.

### **2.5.11 Sensor de posición de la ventila (VPS)**

La unidad puede incluir un conjunto de reposición de aire, superior o inferior. El conjunto de reposición de aire está disponible con sensor de posición de la ventila (VPS) y también pueden incluir filtros.

### **2.5.12 Calcomanías**

Las calcomanías que contienen las Instrucciones de Seguridad y los Códigos de Función difieren según los accesorios opcionales instalados. Aquellas disponibles en otros idiomas aparecen en la lista de partes.

### **2.5.13 Rejilla de enfriador de gas / intercooler**

Las rejillas del enfriador de gas / intercooler van sujetas con pernos (estándares) o bisagras (opcionales).

# SECCIÓN 3

## DESCRIPCIÓN

### 3.1 Descripción general

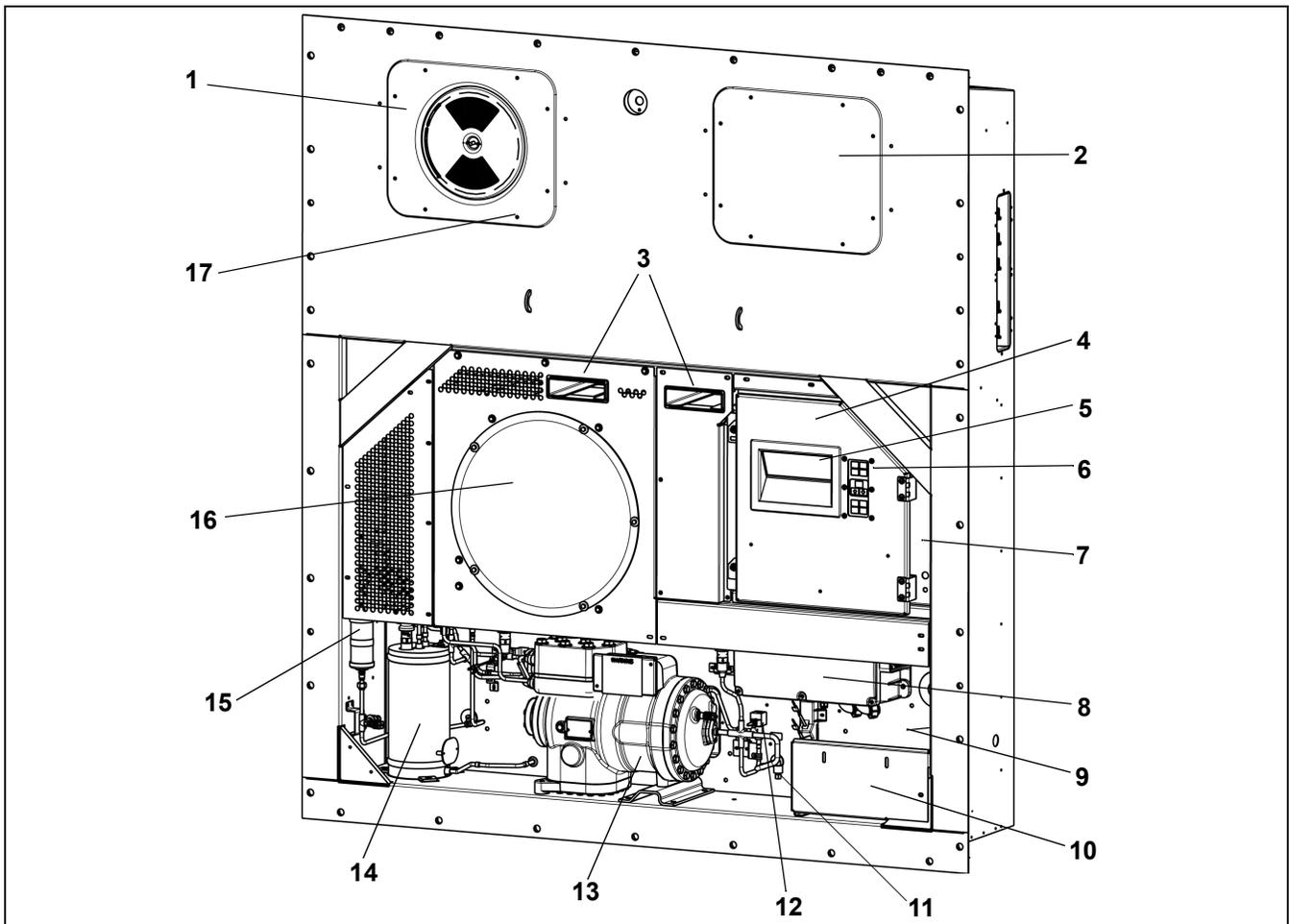
#### 3.1.1 Unidad de refrigeración - Sección frontal

La unidad de refrigeración está diseñada de modo que la mayoría de sus componentes sean accesibles por el frente (vea **Figura 3.1**).

#### 3.1.2 Ventila de reposición de aire

La función de la ventila superior de reposición de aire es proveer ventilación a los productos que necesitan circulación de aire fresco. El sistema de ventilación / sensor de posicionamiento de la ventila (VPS) se ubica en el panel de acceso superior izquierdo.

**Figura 3.1 Unidad de refrigeración - Sección frontal**



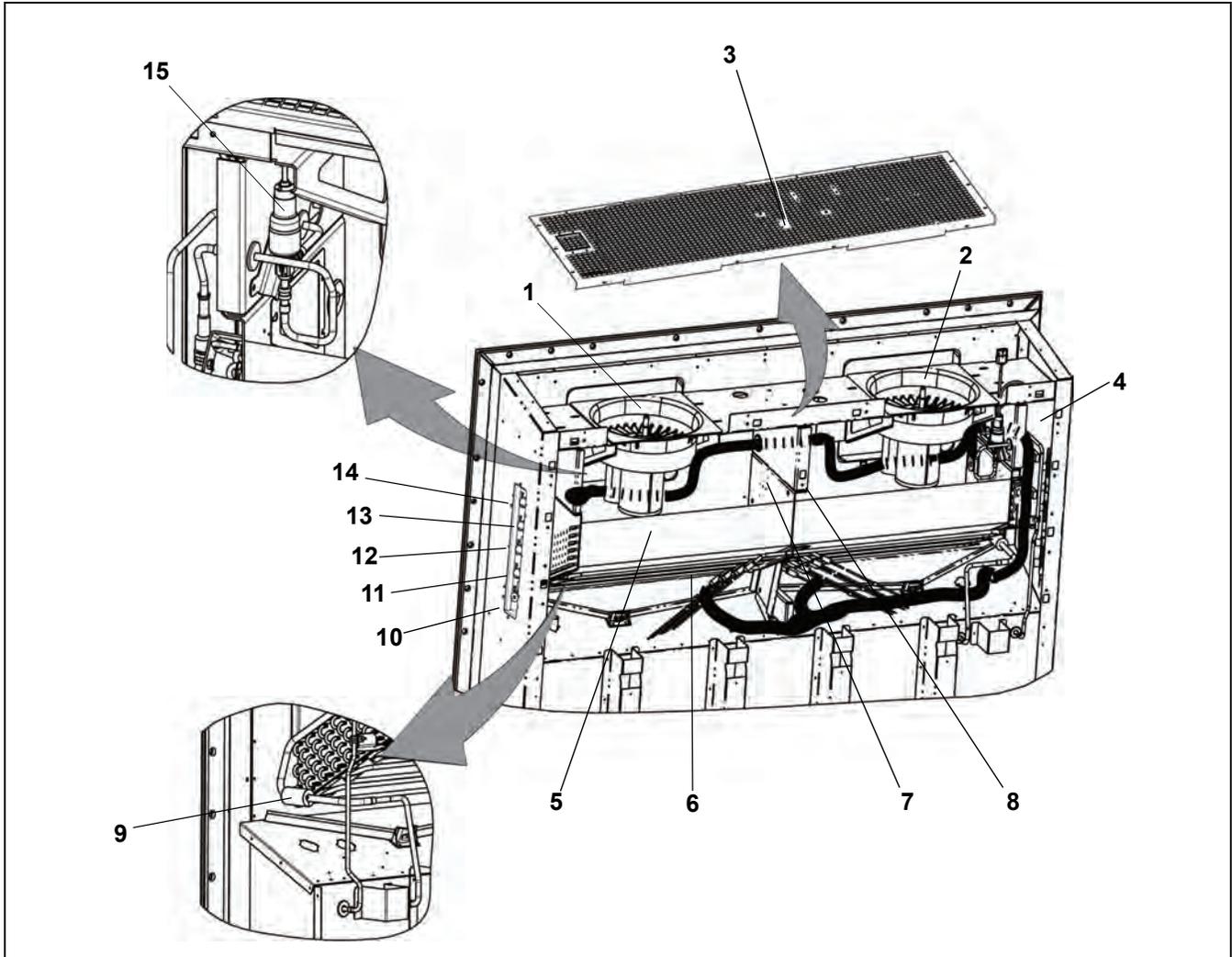
- |   |  |
|---|--|
| 1) Panel de ventila de reposición de aire. En el interior se ubica el ventilador de evaporador #2 y el sensor de temperatura de descongelamiento (DTS)                    | 9) Placa de fábrica de la unidad: Número de serie, número de modelo y número de identificación de partes (PID) |
| 2) Panel de acceso. En el interior se ubica el ventilador de evaporador #1, la válvula de expansión electrónica (EEV) y el termostato de terminación de calefacción (HTT) | 10) Ubicación de cables y enchufe de alimentación  |
| 3) Cavidades para horquillas de montacargas   | 11) Sensor de temperatura ambiente (AMBS)  |
| 4) Caja de control  | 12) Válvula solenoide Descargadora   |
| 5) Pantalla de la unidad  | 13) Compresor  |
| 6) Teclado  | 14) Tanque de expansión  |
| 7) Conector del interrogador (frontal izquierdo)  | 15) Filtro deshidratador   |
| 8) Variador de frecuencia (VFD)   | 16) Ventilador del enfriador de gas  |
|   | 17) Disposiciones de sellado TIR (Transports Internationaux Routiers) - Típicas para todos los paneles         |

### 3.1.3 Sección del evaporador

Los dos ventiladores del evaporador hacen circular el aire por el contenedor aspirándolo desde la parte superior de la unidad y dirigiéndolo a través del serpentín del evaporador, donde es enfriado o calentado, para luego ser descargado por la parte inferior de la unidad.

Se puede acceder a la mayoría de los componentes del evaporador retirando el panel trasero superior (como se muestra en [Figura 3.2](#)) o los paneles de acceso del ventilador del evaporador (vea [Figura 3.1](#)).

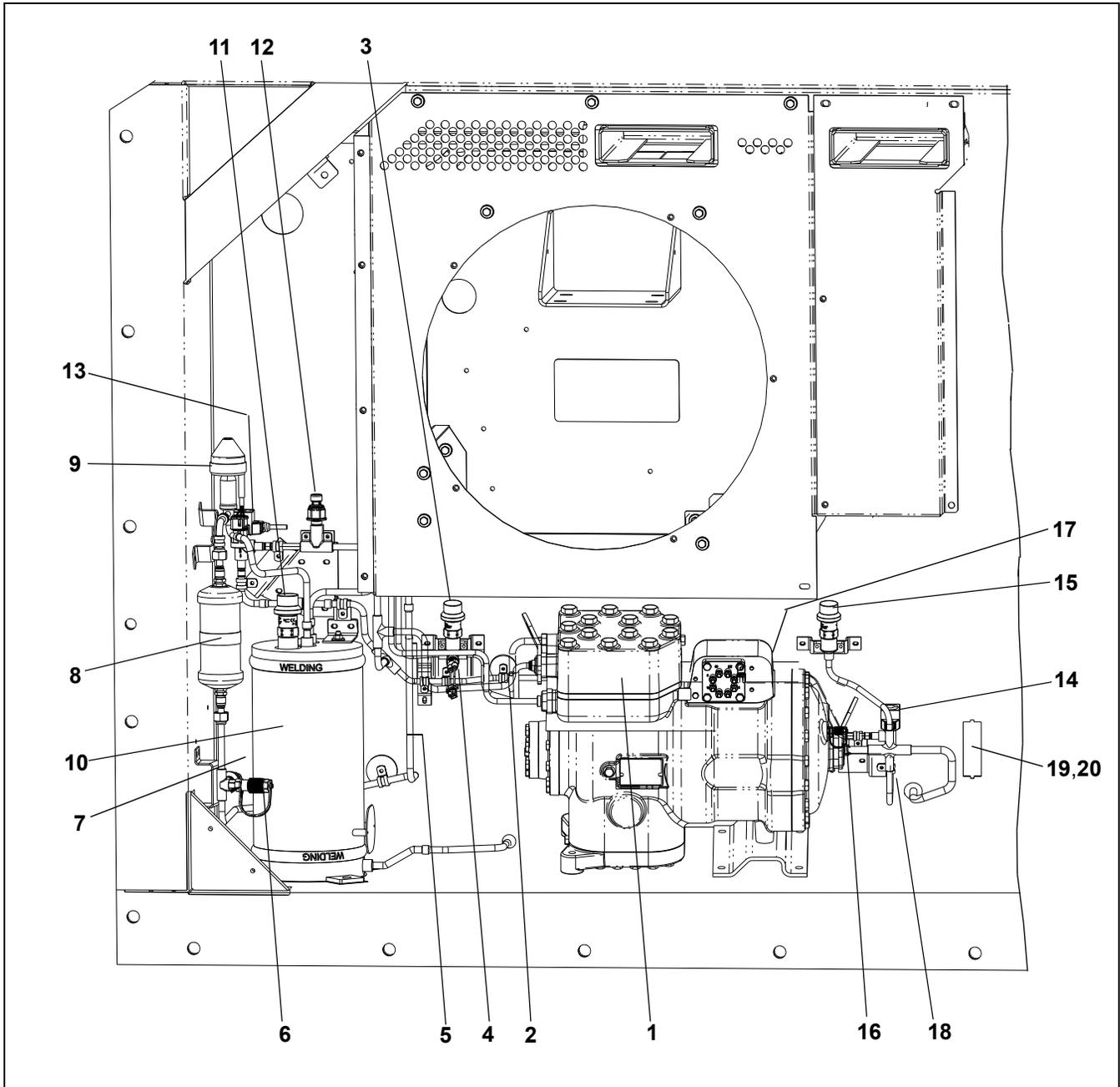
Figura 3.2 Sección del evaporador



- |  |  |
|--|--|
| 1) Motor del ventilador del evaporador #1 (EM1)                                      | 8) Sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) |
| 2) Motor del ventilador del evaporador #2 (EM2)                                      | 9) Sensor de temperatura del evaporador (ETS1)     |
| 3) Sensor del registrador de retorno (RRS)<br>Sensor de temperatura de retorno (RTS) | 10) Conector del interrogador (Trasero) (ICR)      |
| 4) Sensor de humedad (HS)  | 11) Receptáculo del sensor USDA PR2                |
| 5) Serpentín del evaporador  | 12) Receptáculo del sensor USDA PR1                |
| 6) Calefactores del serpentín del evaporador (lado inferior del serpentín)           | 13) Receptáculo del sensor USDA PR3                |
| 7) Termostato de terminación de calefacción (HTT)                                    | 14) Receptáculo del sensor de carga PR4            |
|  | 15) Válvula de expansión electrónica (EEV)         |

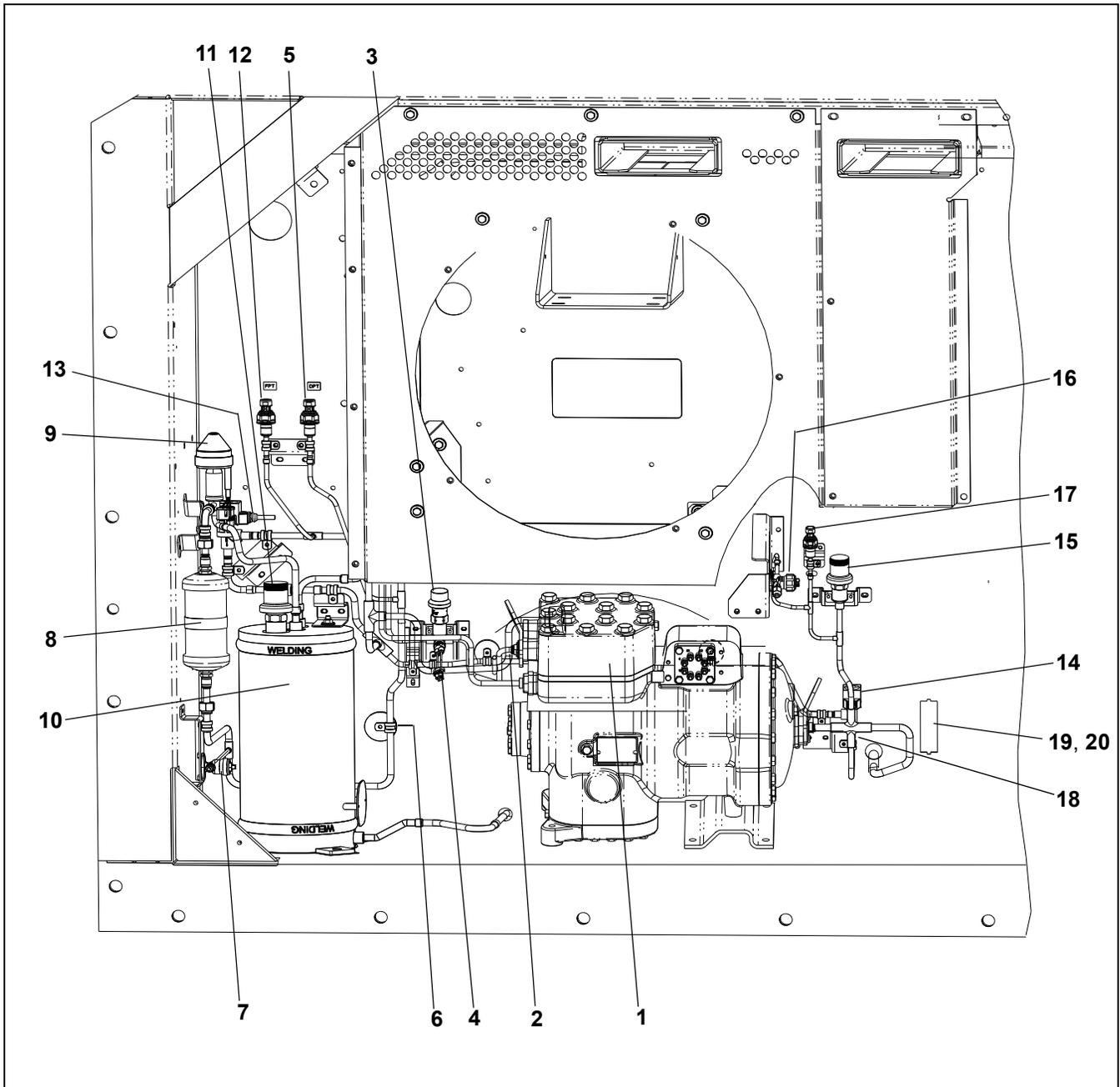
### 3.1.4 Sección de compresor y tanque de expansión

Figura 3.3 Sección de compresor y tanque de expansión - PID inferiores a NT5010



- |   |  |
|---|--|
| 1) Compresor  | 11) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV) |
| 2) Sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 12) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)         |
| 3) Válvula de alivio de alta presión (HPRV)               | 13) Válvula solenoide del economizador (ESV)                     |
| 4) Interruptor de alta presión (HPS)                      | 14) Válvula solenoide descargadora (USV)                         |
| 5) Sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 15) Válvula de alivio de baja presión (LPRV)                     |
| 6) Conexión de servicio del lado de alta                  | 16) Conexión de servicio del lado de baja                        |
| 7) Transductor de presión de descarga (DPT)               | 17) Transductor de presión de succión (SPT)                      |
| 8) Filtro deshidratador                                   | 18) Sensor de temperatura ambiente (AMBS)                        |
| 9) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)            | 19) Sensor del registrador de suministro (SRS)                   |
| 10) Tanque de expansión                                   | 20) Sensor de temperatura de suministro (STS)                    |

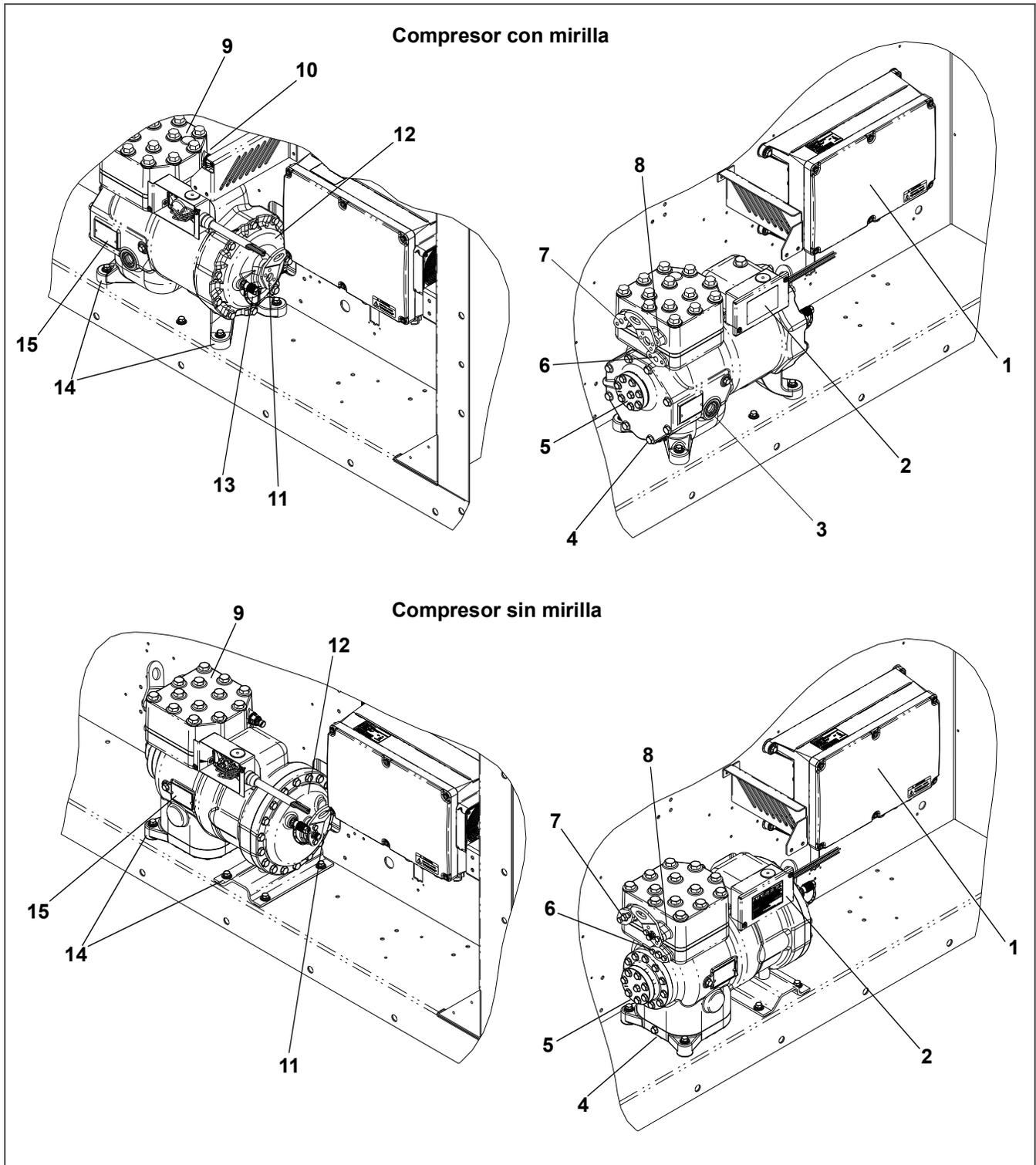
**Figura 3.4 Sección de compresor y tanque de expansión - PID NT5010 y superiores**



- |   |  |
|---|--|
| 1) Compresor  | 11) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV) |
| 2) Sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 12) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)         |
| 3) Válvula de alivio de alta presión (HPRV)               | 13) Válvula solenoide del economizador (ESV)                     |
| 4) Interruptor de alta presión (HPS)                      | 14) Válvula solenoide descargadora (USV)                         |
| 5) Transductor de presión de descarga (DPT)               | 15) Válvula de alivio de baja presión (LPRV)                     |
| 6) Sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 16) Conexión de servicio del lado de baja                        |
| 7) Conexión de servicio del lado de alta                  | 17) Transductor de presión de succión (SPT)                      |
| 8) Filtro deshidratador                                   | 18) Sensor de temperatura ambiente (AMBS)                        |
| 9) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)            | 19) Sensor del registrador de suministro (SRS)                   |
| 10) Tanque de expansión                                   | 20) Sensor de temperatura de suministro (STS)                    |

-----

Figura 3.5 Detalle del compresor

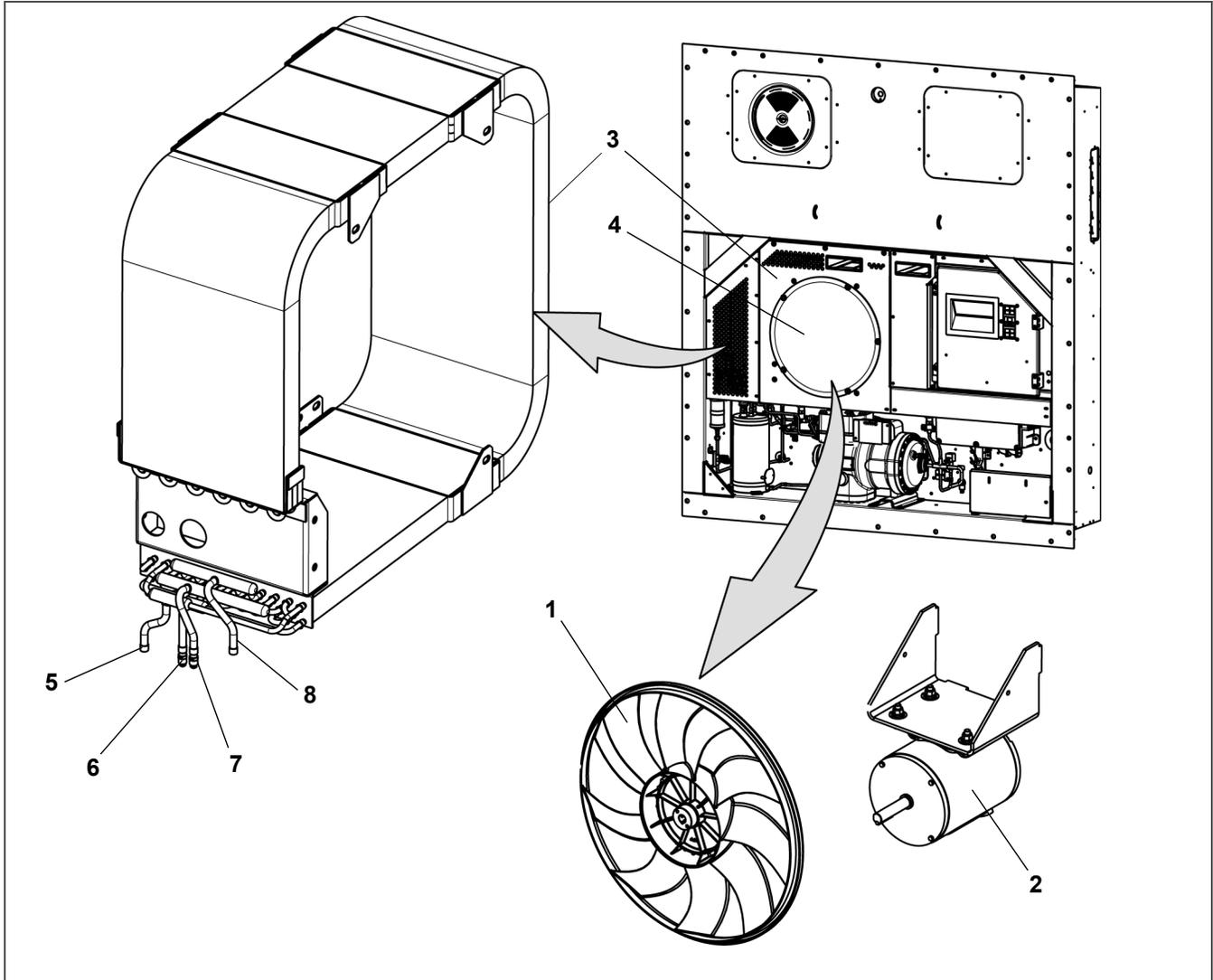


- |  |   |
|--|---|
| 1) Variador de frecuencia (VFD)                      | 9) Cabeza de cilindro                               |
| 2) Caja de terminales del compresor                  | 10) Transductor de presión de succión (SPT)         |
| 3) Indicador de humedad / mirilla (si está incluido) | 11) Puerto de succión / brida                       |
| 4) Puerto de drenaje de aceite                       | 12) Cubierta del extremo del motor del compresor    |
| 5) Bomba de aceite                                   | 13) Conexión de servicio, succión                   |
| 6) Puerto de descarga de primera etapa / brida       | 14) Pernos de montaje del compresor                 |
| 7) Puerto de succión de segunda etapa / brida        | 15) Placa de número de serie / modelo del compresor |
| 8) Puerto de descarga de segunda etapa / brida       |   |

### 3.1.5 Enfriador de gas / Intercooler

El serpentín del enfriador de gas / intercooler actúa como intercambiador de calor, ya que la temperatura del gas refrigerante comprimido en el compresor se reduce al circular por los tubos del serpentín. El ventilador del enfriador de gas / intercooler aspira el aire ambiental externo por los cuatro lados del serpentín, el calor del refrigerante se transfiere al aire y luego el aire tibio es descargado horizontalmente por el frente de la rejilla del ventilador.

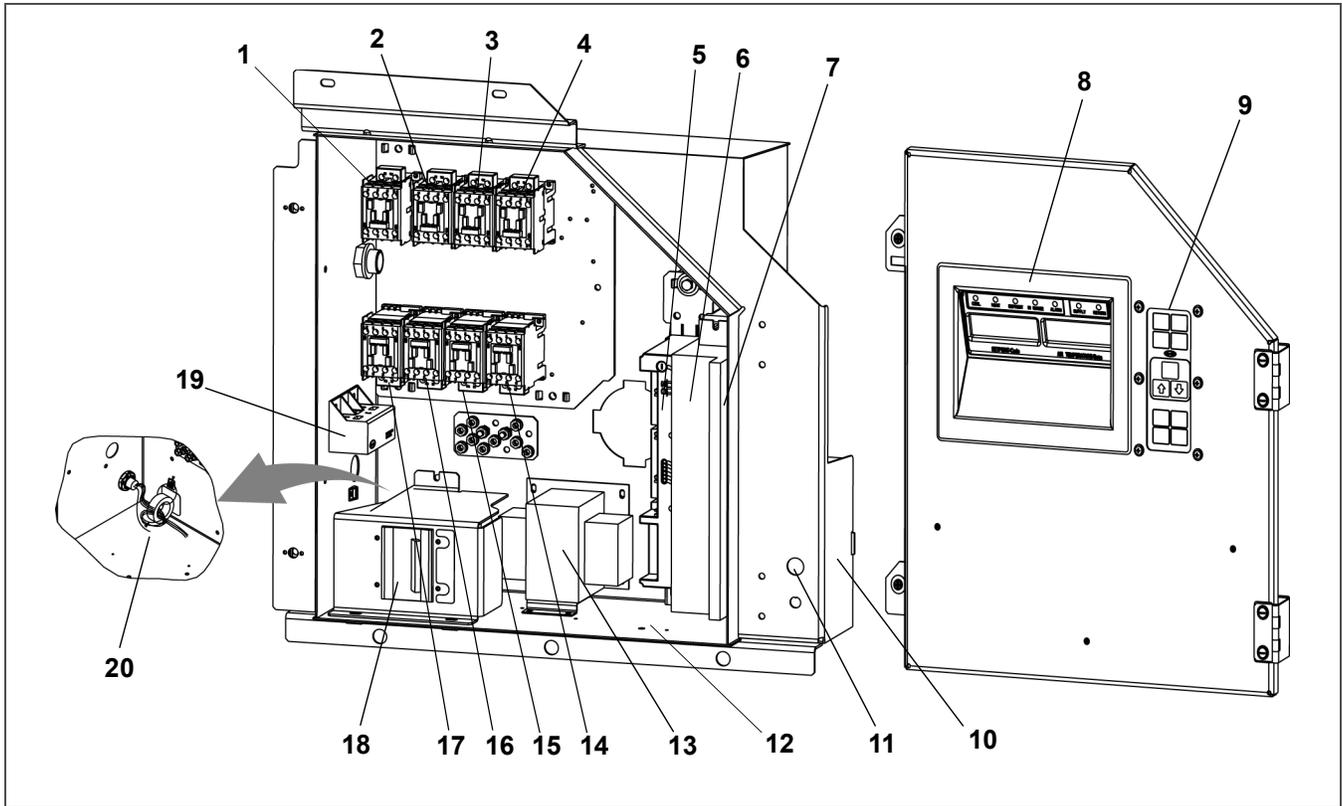
Figura 3.6 Enfriador de gas / Intercooler



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1) Ventilador de enfriador de gas              | 5) Entrada del enfriador de gas |
| 2) Motor del ventilador del enfriador de gas   | 6) Salida del enfriador de gas  |
| 3) Serpentín del enfriador de gas              | 7) Entrada del Intercooler      |
| 4) Cubierta del serpentín del enfriador de gas | 8) Salida del intercooler       |
-

### 3.1.6 Sección de la caja de control

Figura 3.7 Sección de la caja de control



- |  |  |
|--|--|
| 1) Contactor del compresor - CH                                | 12) Ubicación de la caja del conector del interrogador                   |
| 2) Contactor de fase A - PA                                    | 13) Transformador del control  |
| 3) Contactor de fase B - PB                                    | 14) Contactor del ventilador del evap. de alta velocidad - EF            |
| 4) Contactor del calefactor - HR                               | 15) Contactor del ventilador del evap. de baja velocidad - ES            |
| 5) Módulo de interfaz de comunicaciones                        | 16) Contactor del ventilador del enfriador de gas de alta velocidad - GF |
| 6) Módulo del controlador / DataCORDER (controlador)           | 17) Contactor del ventilador del enfriador de gas de baja velocidad - GS |
| 7) Módulo de interfaz de frecuencia variable (VIM)             | 18) Disyuntor de circuito (CB-1) - 25 amperios                           |
| 8) Módulo Display  | 19) Módulo del sensor de corriente                                       |
| 9) Teclado   | 20) Núcleo de ferrita  |
| 10) Ubicación estándar del paquete de baterías del controlador |  |
| 11) Interruptor de arranque-parada, ST                         |  |

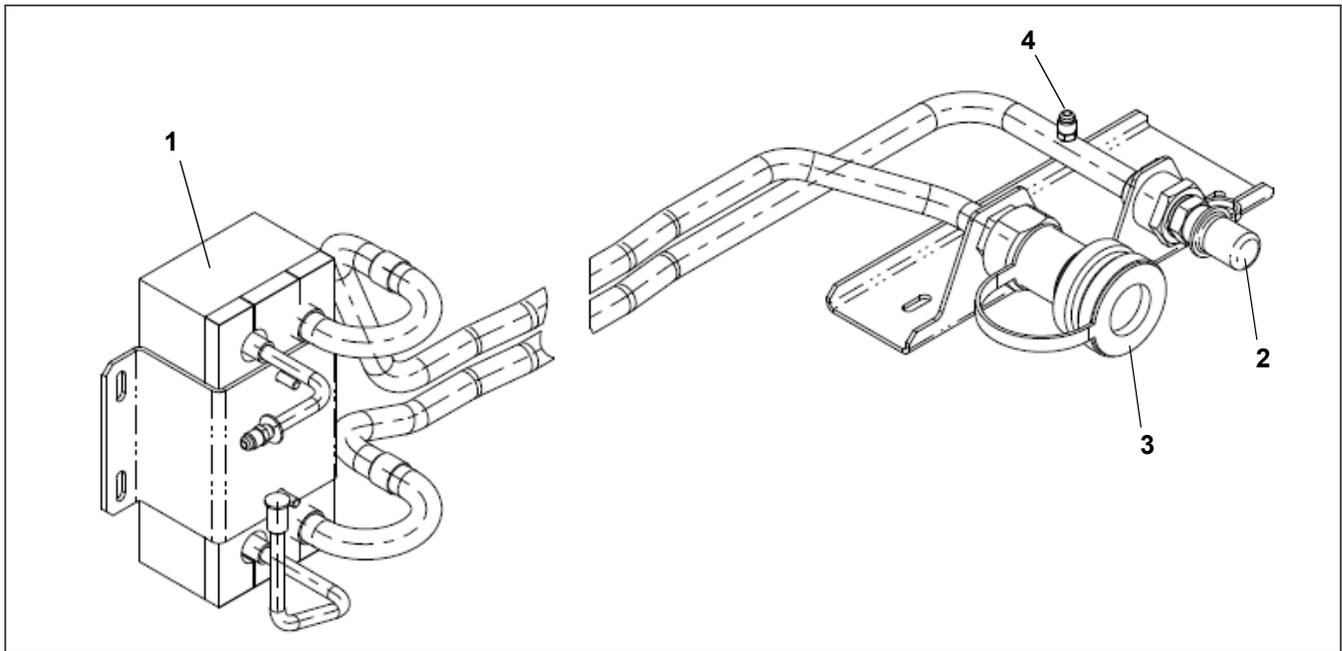
### 3.1.7 Módulo de interfaz de comunicaciones

El módulo de interfaz de comunicaciones opcional (vea [Figura 3.7](#)) es un módulo esclavo que permite la comunicación con una estación maestra de monitoreo central. El módulo responderá a la comunicación y enviará de vuelta información por la línea de alimentación principal. Consulte el manual técnico de la estación de monitoreo central si desea más información.

### 3.1.8 Sección del condensador enfriado por agua

La sección del condensador enfriado por agua (**Figura 3.8**) consta del condensador enfriado por agua, acoples para agua y un interruptor de presión de agua.

**Figura 3.8 Condensador enfriado por agua**



- 1) Condensador enfriado por agua
- 2) Acople (entrada de agua)

- 3) Acople de drenaje automático (salida de agua)
- 4) Interruptor de presión de agua (WP)

### 3.2 Datos del sistema de refrigeración

<b>Conjunto de compresor / motor</b>	Peso (con aceite)	158 kg (348 lb)
	Aceite aprobado	Carrier N° de parte 46-00025-06 Idemitsu FVC 100D
	Carga de aceite	2000 ml (67 oz)
	Mirilla de aceite (solo servicio del compresor)	El rango de nivel de aceite mientras la unidad está en operación debería estar entre 1/4 y 3/4 de la mirilla.
<b>Sobrecalentador de la válvula de expansión electrónica (evaporador)</b>	Variable	
<b>Válvula de expansión de alta presión (HPXV)</b>	Variable	
<b>Termostato de terminación del calefactor (HTT)</b>	Se abre	54°(+/- 3) C = 130°(+/- 5) F
	Se cierra	38°(+/- 4) C = 100°(+/- 7) F
<b>Interruptor de alta presión (HPS)</b>	Se desconecta	138 (+7/-11) bar = 2000 (+100/-156) psig
	Se conecta	99 (+/- 10) bar = 1430 (+/- 140) psig

**⚠ PRECAUCIÓN**

Cargue según las especificaciones de la placa de fábrica para asegurar un rendimiento óptimo de la unidad.

	<b>Configuración de la unidad</b>	<b>Requerimientos de carga</b>
<b>Carga de refrigerante - R-744</b>	99,9% de CO <sub>2</sub> puro con máximo 10 ppm de agua (AHRI 700)	Para el servicio, cargue 9,5 lbs / 4,31kg. También consulte la placa de fábrica, vea <a href="#">Figura 2.2</a>
<b>Válvulas de alivio de presión - Ajuste la presión</b>	<b>PID inferiores a NT5010</b>	
	Se abre, lado de baja presión	89,6 bar = 1300 psig
	Se abre, tanque de expansión	108,2 bar = 1569 psig
	Se abre, lado de alta presión	150,9 bar = 2189 psig
	<b>PID NT5010 y superiores</b>	
	Se abre, lado de baja presión	89,6 bar = 1300 psig
	Se abre, tanque de expansión	117,2 bar = 1700 psig
	Se abre, lado de alta presión	150,9 bar = 2189 psig
<b>Peso de la unidad</b>	Consulte la placa de fábrica, vea <a href="#">Figura 2.2</a>	
<b>Interruptor de presión de agua (WP)</b>	Se conecta	0,5 ± 0,2 kg/cm <sup>3</sup> (7 ± 3 psig)
	Se desconecta	1,6 ± 0,4 kg/cm <sup>3</sup> (22 ± 5 psig)

### 3.3 Requerimientos de torque

<b>Válvulas de alivio de presión</b>	<b>PID inferiores a NT5010</b>	
	Válvula de alivio de presión del lado de baja	88,1-96,3 Nm (65-71 pies-lb)
	Válvula de alivio de presión del tanque de	29,8-32,5 Nm (22-24 pies-lb)
	Válvula de alivio de presión del lado de alta	51,5-56,9 Nm (38-42 pies-lb)
	<b>PID NT5010 y superiores</b>	
	Válvula de alivio de presión del lado de baja	77,3-85,4 Nm (57-63 pies-lb)
	Válvula de alivio de presión del tanque de	29,8-32,5 Nm (22-24 pies-lb)
	Válvula de alivio de presión del lado de alta	51,5-56,9 Nm (38-42 pies-lb)
<b>Transductores de presión</b>	<b>PID inferiores a NT5010</b>	
	Transductor de presión de succión (SPT)	25,7-28,5 Nm (19-21 pies-lb)
	Transductor de presión del tanque de	9,5-12,2 Nm (7-8 pies-lb)
	Transductor de presión de descarga (DPT)	9,5-12,2 Nm (7-8 pies-lb)

<b>Conexiones de servicio / Válvulas de servicio</b>	<b>PID inferiores a NT5010</b>	
	Conexión de servicio de succión	25,7-28,5 Nm (19-21 pies-lb)
	Conexión de servicio de descarga	9,5-12,2 Nm (7-8 pies-lb)
	<b>PID NT5010 y superiores</b>	
	Válvula de servicio de succión o descarga	
	Tapa superior	10-14 Nm (7-10 pies-lb)
	Vástago, abierto	Máx. 2 Nm (1,5 pies-lb)
	Vástago, cerrado	6-8 Nm (4-6 pies-lb)
Capuchón	10-14 Nm (7-10 pies-lb)	
<b>Filtro deshidratador</b>	Filtro deshidratador	18,4-22,1 Nm (25-30 pies-lb)
<b>Interruptor de presión</b>	Interruptor de alta presión	17,6-19 Nm (13-14 pies-lb)
<b>Pernos</b>	Pernos de brida del compresor	35,3-38 Nm (26-28 pies-lb)

### 3.4 Datos del sistema eléctrico

<b>Disyuntor de circuito</b>	CB-1	25 amperios	
<b>Motor del compresor</b>	Amperaje de carga plena (FLA)	13 A a 460 VCA	
<b>Motor del ventilador del enfriador de gas</b>	Alimentación nominal	<b>380 VCA, trifásica, 50 Hz +/- 2,5% Hz</b>	<b>460 VCA, trifásica, 60 Hz +/- 2,5% Hz</b>
	Amperaje de carga plena, Alta velocidad	1,10 amperios	1,20 amperios
	Amperaje de carga plena, Baja velocidad	0,68 amperios	0,69 amperios
	Caballos de fuerza, alta velocidad	0,35 hp	0,60 hp
	Caballos de fuerza, baja velocidad	0,04 hp	0,06 hp
	RPM, Alta velocidad	1450 rpm	1725 rpm
	RPM, Baja velocidad	700 rpm	825 rpm
	Voltaje	360 - 460 VCA	400 - 500 VCA
	Lubricación de rodamientos	Lubricado en fábrica, no requiere lubricación adicional.	
	Rotación	Sentido contrario a las manecillas del reloj, visto desde el fin del eje.	
<b>Calefactores del serpentín del evaporador</b>	Número de calefactores	6	
	Capacidad nominal	750 W +/- 5% cada uno a 230 VCA	
	Resistencia (fría)	72 ohmios +/- 5% a 20°C (68°F)	
	Tipo	Envainada	

<b>Motores del ventilador del evaporador</b>	Alimentación nominal	<b>380 VCA, trifásica, 50 Hz +/- 2,5% Hz</b>	<b>460 VCA, trifásica, 60 Hz +/- 2,5% Hz</b>	
	Amperaje de carga plena a alta velocidad	1.07	0.9	
	Amperaje de carga plena a baja velocidad	0.47	0.47	
	Potencia nominal a alta velocidad	0.36	0.63	
	Potencia nominal a baja velocidad	0.05	0.08	
	Rotaciones por minuto alta velocidad	2850 rpm	3450 rpm	
	Rotaciones por minuto velocidad baja	1425 rpm	1725 rpm	
	Voltaje	360 - 460 VCA	400 - 500 VCA	
	Lubricación de rodamientos	Lubricado en fábrica, no requiere lubricación adicional.		
	Rotación	En sentido del reloj, visto desde el extremo del eje.		
<b>Fusibles</b>	Circuito de control	7,5 amperios (F3A, F3B)		
	Controlador / DataCORDER	5 amperios (F1, F2)		
<b>Sensor de posición de la ventila (VPS)</b>	Salida eléctrica	De 0,5 VCC a 4,5 VCC sobre el rango de 90 grados		
	Voltaje de suministro	5 VCC +/- 10%		
	Corriente de suministro	5 mA (regular)		
<b>Bobinas de la válvula solenoide (ESV/USV) 24 VCA</b>	Resistencia nominal a 20°C (68°F)	12.4 ohmios +/- 5%		
	Consumo máximo de corriente	0,7 A		
<b>Válvula de expansión electrónica (EEV)</b>	Resistencia nominal	100 ohmios A-B y C-D		
	Voltaje de suministro	12 VCC +/- 10%		
<b>Válvula de expansión de alta presión (HPXV)</b>	Resistencia nominal	30 ohmios desde tierra / común 1 a 2, 3, 4 y 5 en la clavija KE		
	Voltaje de suministro	12 VCC +/- 10%		
<b>Variador de frecuencia (VFD)</b>	460 Voltios	Frecuencia variable		
<b>Sensor de humedad (HS)</b>	Cable anaranjado	Energía		
	Cable rojo	Salida		
	Cable marrón	Tierra		
	Voltaje de entrada	5 VCC		
	Voltaje de salida	De 0 a 3,3 VCC		
	Lectura de salida de voltaje comparado con porcentaje de humedad relativa (RH):			
	30%	0,99 V		
	50%	1,65 V		
	70%	2,31 V		
	90%	2,97 V		
<b>Controlador</b>	Rango setpoint	De -40 a +30°C (de -40 a +86°F)		

### 3.5 Dispositivos de seguridad y protección

Los componentes de la unidad están protegidos contra daños por los dispositivos de protección y seguridad indicados en **Tabla 3-1**. Éstos observan las condiciones de funcionamiento del sistema y abren un conjunto de contactos eléctricos cuando ocurre una condición insegura.

Al desactivar los contactos de los interruptores de uno o más de los siguientes dispositivos IP-CP o HPS se detiene el compresor.

Los contactos abiertos del interruptor de seguridad en el dispositivo IP-CM desactivarán el motor del ventilador del enfriador de gas.

El sistema de refrigeración completo quedará desactivado si uno de los siguientes dispositivos de seguridad se abre: (a) disyuntor(es) de circuito, (b) fusible (F3A / F3B, 7,5A) o (c) protector(es) internos del motor del ventilador del evaporador - (IP).

**Tabla 3-1 Dispositivos de seguridad y protección**

Condición insegura	Dispositivo	Ajuste del dispositivo
Consumo de corriente excesivo	Disyuntor (CB-1) – Reposición Manual	Se activa a 25 amperios (460 VCA)
Consumo de corriente excesivo en el circuito control	Fusible (F3A y F3B)	7,5 A nominal
Consumo excesivo de corriente por el fusible del circuito	Fusible (F1 y F2)	5 A nominal
Temperatura excesiva en bobinado del motor del ventilador del enfriador de gas	Protector interno (IP-CM) - Reposición automática	N/A
Temperatura excesiva en bobinado del motor del compresor	Protector interno (IP-CP) - Reposición automática	N/A
Temperatura excesiva en bobinado en motores del o los ventiladores del evaporador	Protector(es) interno(s) (IP-EM) – Reposición automática	N/A
Presiones anormales en el sistema de refrigerante	PRV del lado de baja presión	89,6 bares = 1300 psig
	PRV del tanque de expansión	108,2 bares = 1569 psig
	PRV del lado de alta presión	150,9 bares = 2189 psig
Presión de descarga anormalmente alta	Interruptor de alta presión (HPS), se abre	138 (+7/-11) bar = 2000 (+100/-156) psig
	Interruptor de alta presión (HPS), se cierra	99 (+/- 10) bar = 1430 (+/- 140) psig

### 3.6 Circuito de refrigeración

La unidad NaturalINE opera como sistema de refrigeración por compresión de vapor y utiliza R-744 (CO<sub>2</sub>) como refrigerante. Los componentes principales del sistema son compresor recíprocante, enfriador de gas / intercooler, válvula de expansión de alta presión (HPXV), tanque de expansión, válvula de expansión electrónica (EEV), válvula solenoide del economizador (ESV), válvula solenoide Descargadora y un evaporador.

El sistema de refrigeración opera en uno de tres modos: estándar, descargado o con economizador. Al arranque del sistema y durante períodos de baja carga de refrigeración, la unidad operará en modo descargado. Esto permite que el microprocesador ponga en operación el sistema con una capacidad reducida para medir la carga real. Si el microprocesador determina que se requiere más capacidad, como en períodos de alta carga o enfriamiento rápido, el sistema pasará al modo economizado. El modo estándar se usa para mantener la temperatura en condiciones de carga estables.

### **3.6.1 Modo estándar**

En el compresor, el refrigerante de CO<sub>2</sub> ingresa por el puerto de succión y al comprimirse se convierte en un gas de mayor presión y temperatura. El gas comprimido sale de la primera etapa del compresor, ingresa al intercooler, y luego vuelve al compresor por el puerto de succión de segunda etapa, donde es comprimido a una mayor presión y temperatura. Posteriormente, el gas comprimido sale del compresor por el puerto de descarga y pasa por el enfriador de gas. La temperatura de descarga del refrigerante es registrada continuamente por el sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS).

Cuando el refrigerante pasa por los tubos del enfriador de gas, el aire ambiental que circula por las aletas y tubos del serpentín remueve el calor del gas refrigerante. Cuando el calor del refrigerante se transfiere al aire ambiental, el gas refrigerante se enfría y luego pasa por el filtro deshidratador. El filtro deshidratador asegura que el refrigerante esté limpio y seco.

El flujo de refrigerante desde el filtro deshidratador al tanque de expansión es regulado por la válvula de expansión de alta presión (HPXV). La válvula HPXV es controlada por el software operativo para un óptimo rendimiento y eficiencia. Cuando el microprocesador recibe los datos de temperatura y presión, el motor de pasos de la válvula HPXV se abrirá o cerrará para controlar y mantener la eficiencia máxima del sistema. Cuando el refrigerante pasa por el orificio variable de la válvula HPXV, la menor presión causa una evaporación instantánea (flash gas) cuando este ingresa al tanque de expansión. En el tanque de expansión, se separan el vapor y el líquido.

El refrigerante líquido del tanque de expansión continúa por la línea a la válvula de expansión electrónica (EEV). La válvula EEV se usa para controlar el sobrecalentamiento del refrigerante que sale del evaporador. Cuando el microprocesador recibe los datos de presión y temperatura de succión, transmite impulsos electrónicos al motor de pasos de la válvula EEV, que abre o cierra el orificio variable para controlar y mantener el sobrecalentamiento adecuado. El sobrecalentamiento se controla para garantizar que el refrigerante líquido nunca ingrese al compresor.

El refrigerante líquido pasa por el evaporador, absorbiendo el calor del aire de retorno cuando circula por las aletas y tubos del serpentín del evaporador. Cuando el refrigerante líquido en el serpentín del evaporador absorbe el calor, se vaporiza, y el vapor pasa por el puerto de succión para volver al compresor.

### **3.6.2 Puerto de descarga y puerto de succión de primera etapa**

El refrigerante a mayor presión y temperatura que sale del puerto de descarga de primera etapa ingresa directamente a la sección del intercooler del enfriador de gas / intercooler. Cuando el refrigerante pasa por los tubos del intercooler, el aire ambiental que circula por las aletas y tubos del serpentín remueve el calor, enfriando el gas sin condensarlo. El refrigerante que sale del intercooler pasa por tres puntos: la válvula de retención (donde se detiene), la válvula solenoide Descargadora (normalmente cerrada en los modos estándar y con economizador), y el puerto de succión de etapa media, donde el refrigerante vuelve al compresor.

### **3.6.3 Modo Descargado**

Durante el arranque del sistema y en períodos de baja carga de enfriamiento, la unidad operará en modo descargado para conservar energía. En el modo descargado se abre la válvula USV, que normalmente está cerrada. Mientras esté en modo descargado, una parte del refrigerante que sale del intercooler se redirige al puerto de succión, de vuelta al compresor. La parte restante del refrigerante que sale del intercooler sigue al puerto de succión de segunda etapa. Para reducir el enfriamiento todavía más, el variador de frecuencia (VFD) podría reducir la velocidad del compresor.

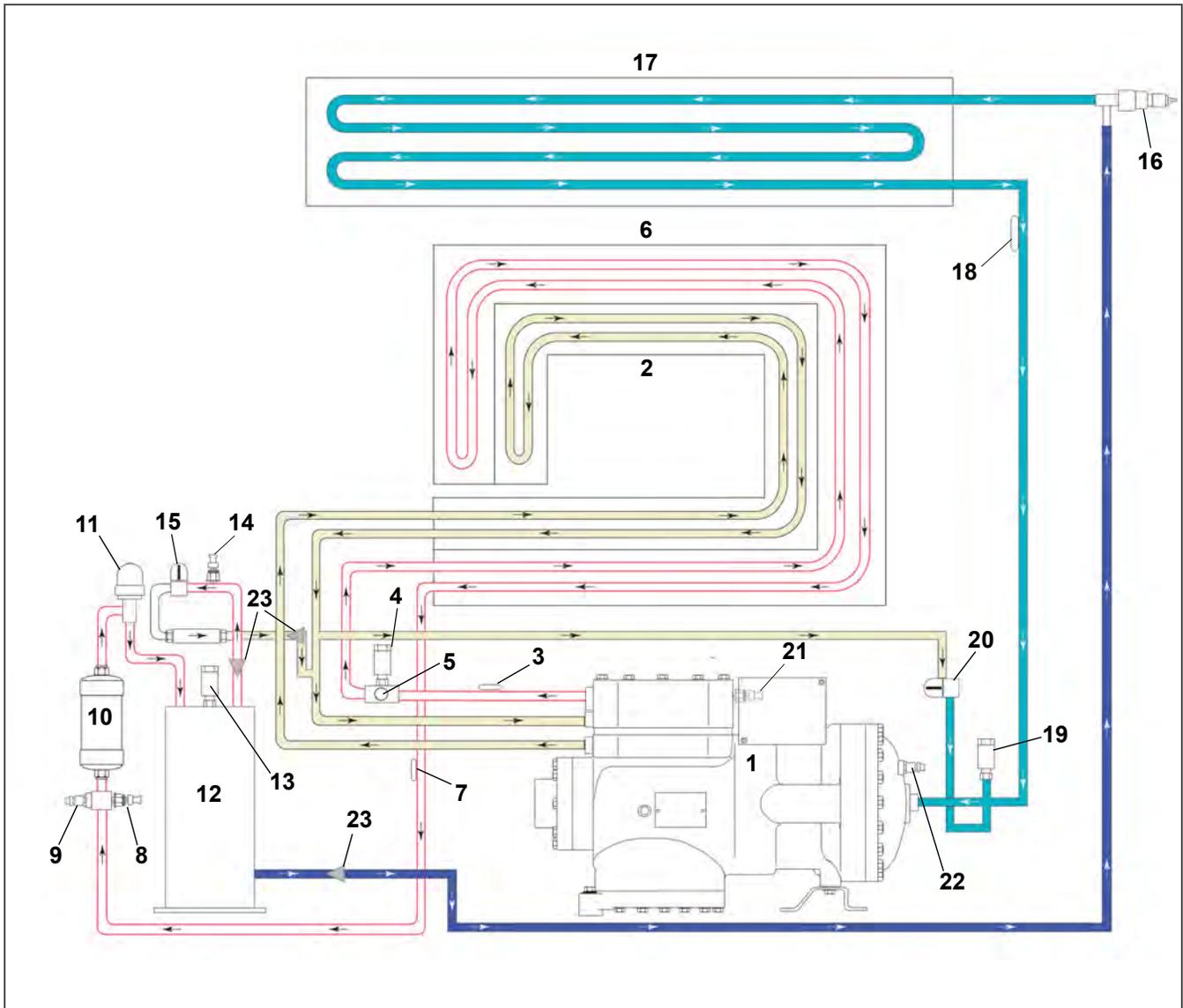
### **3.6.4 Modo Economizado**

En el modo economizado, el sistema de refrigeración principal funciona de la misma manera que en el modo estándar, salvo que el microprocesador energiza (abre) la válvula solenoide del economizador (ESV). Cuando la válvula ESV está abierta, la capacidad de congelamiento y enfriamiento rápido de la unidad se eleva al permitir que el vapor del refrigerante pase desde el tanque de expansión a través de la válvula de retención al puerto de succión de etapa media, donde el refrigerante vuelve al compresor. Durante el modo economizado, la válvula USV permanecerá cerrada.

### **3.6.5 Válvula de expansión electrónica (EEV)**

El microprocesador controla el sobrecalentamiento del refrigerante que sale del evaporador abriendo y cerrando el orificio variable de la válvula EEV. El microprocesador transmite impulsos electrónicos al motor de pasos de la válvula EEV, que abre o cierra el orificio de la válvula para mantener el sobrecalentamiento. El control de la válvula EEV se basa en las lecturas del transductor de presión de succión (SPT) y el sensor de temperatura del evaporador (ETS).

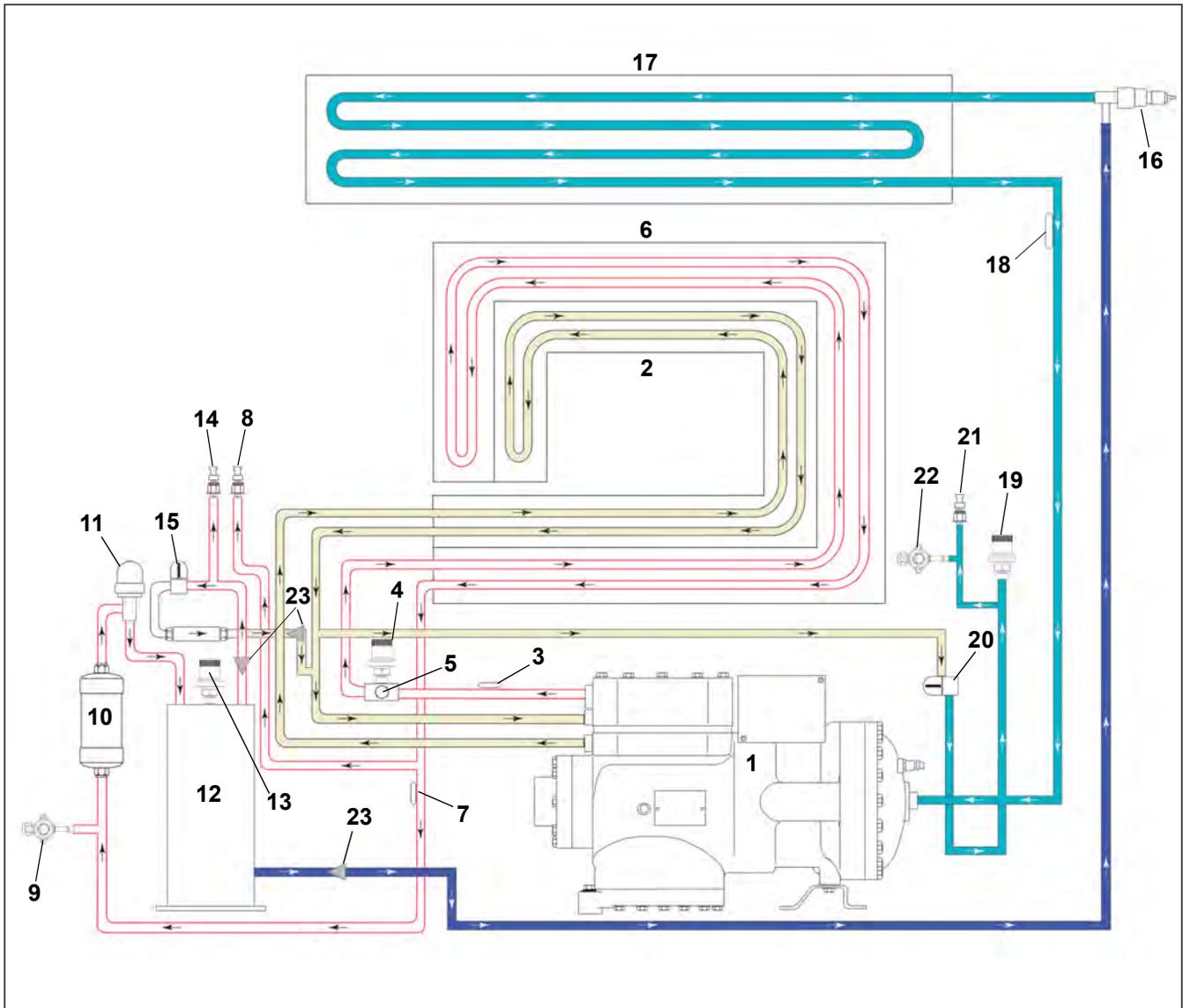
Figura 3.9 Esquema del circuito de refrigeración - PID inferiores a NT5010



- |   |  |
|---|--|
| 1) Compresor  | 13) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV)                       |
| 2) Intercooler  | 14) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)                               |
| 3) Sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 15) Válvula solenoide del economizador (ESV)   |
| 4) Válvula de alivio de alta presión (HPRV)               | 16) Válvula de expansión electrónica (EEV)   |
| 5) Interruptor de seguridad de alta presión (HPS)         | 17) Evaporador   |
| 6) Enfriador de gas                                       | 18) Sensor de temperatura del evaporador (ETS)   |
| 7) Sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 19) Válvula de alivio de baja presión (LPRV)   |
| 8) Transductor de presión de descarga (DPT)               | 20) Válvula solenoide descargadora (USV)   |
| 9) Conexión de servicio del lado de alta                  | 21) Transductor de presión de succión (SPT), ubicado en la parte trasera del compresor |
| 10) Filtro deshidratador                                  | 22) Conexión de servicio del lado de baja  |
| 11) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)           | 23) Mallas de filtro   |
| 12) Tanque de expansión                                   |  |

-----

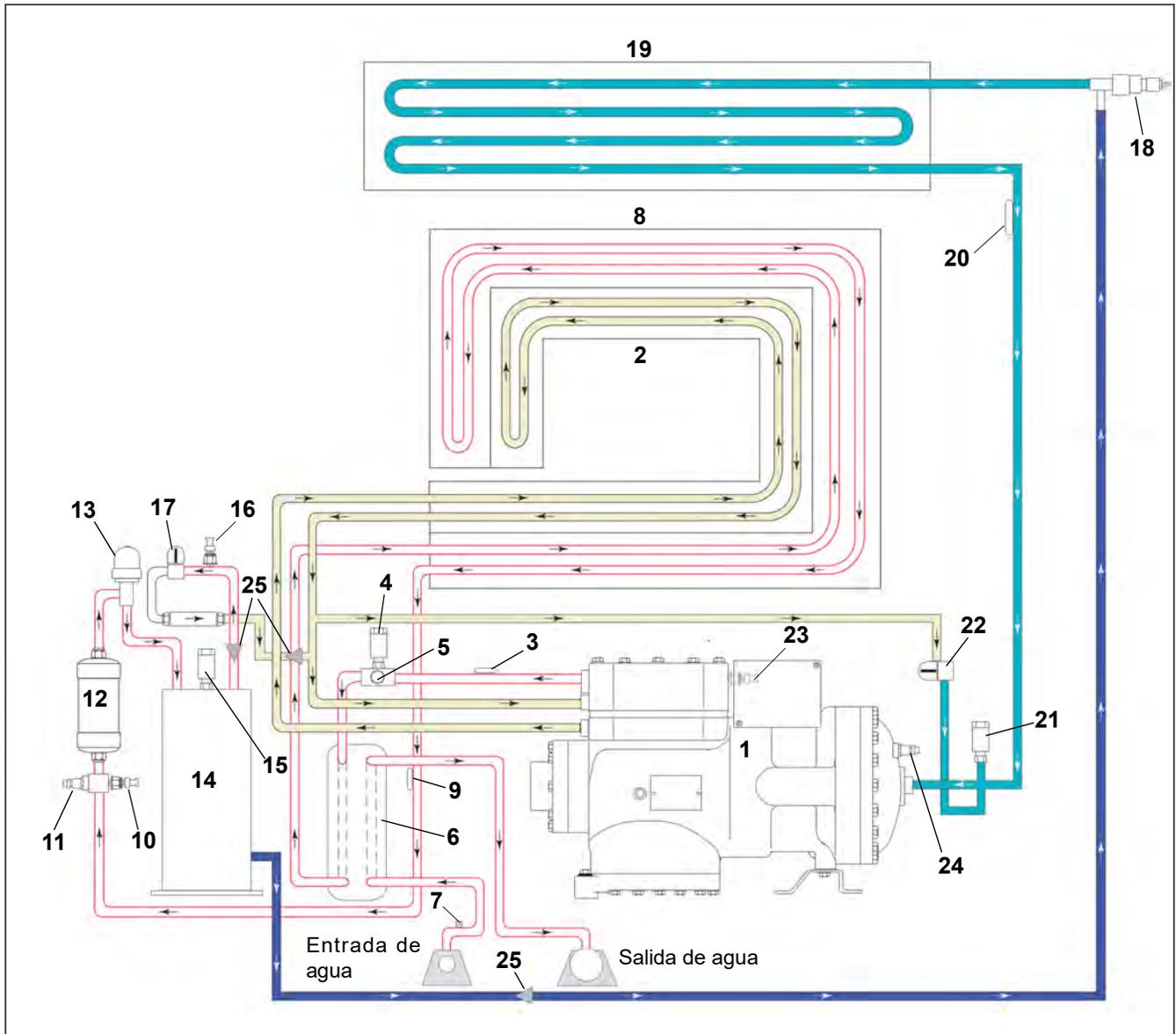
Figura 3.10 Esquema del circuito de refrigeración - PID NT5010 y superiores



- |  |  |
|--|--|
| 1) Compresor   | 13) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV) |
| 2) Interenfriador  | 14) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)         |
| 3) El sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 15) Válvula solenoide del economizador (ESV)                     |
| 4) Válvula de alivio de alta presión (HPRV)                  | 16) Válvula de expansión electrónica (EEV)                       |
| 5) Interruptor de seguridad de alta presión (HPS)            | 17) Evaporador   |
| 6) Enfriador de gas  | 18) Sensor de temperatura del evaporador (ETS)                   |
| 7) El sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 19) Válvula de alivio de baja presión (LPRV)                     |
| 8) Transductor de presión de descarga (DPT)                  | 20) Válvula solenoide Descargadora                               |
| 9) Válvula de servicio del lado de alta                      | 21) Transductor de presión de succión (SPT)                      |
| 10) Filtro deshidratador                                     | 22) Válvula de servicio del lado de baja                         |
| 11) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)              | 23) Mallas de filtro   |
| 12) Tanque de expansión                                      |  |

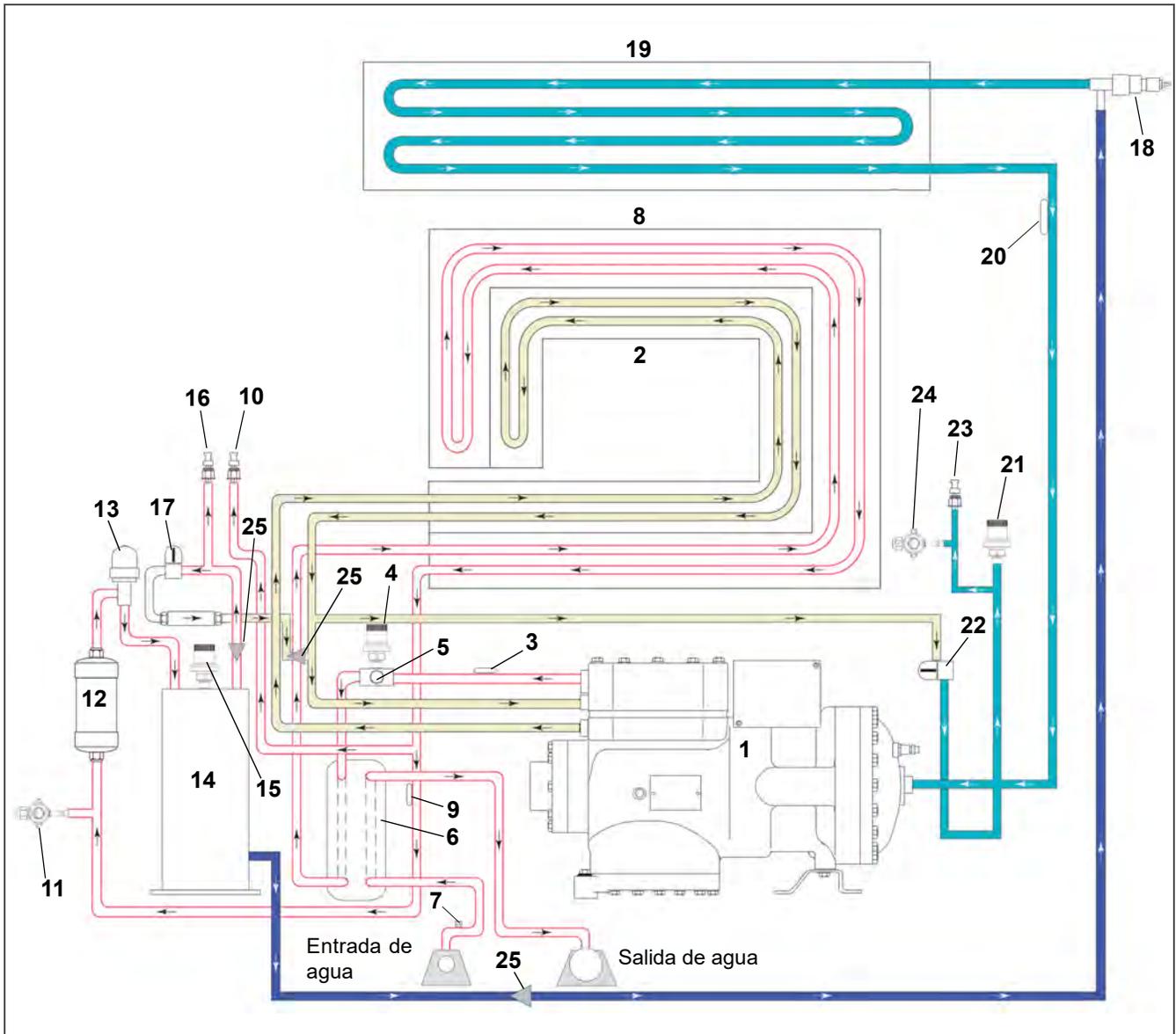
-----

Figura 3.11 Esquema del circuito de refrigeración (WCC) - PID inferiores a NT5010



- |   |  |
|---|--|
| 1) Compresor  | 14) Tanque de expansión  |
| 2) Intercooler  | 15) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV) |
| 3) Sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 16) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)         |
| 4) Válvula de alivio de presión del lado de alta (HPRV)   | 17) Válvula solenoide del economizador (ESV)                     |
| 5) Interruptor de seguridad de alta presión (HPS)         | 18) Válvula de expansión electrónica (EEV)                       |
| 6) Condensador enfriado por agua (WCC)                    | 19) Evaporador   |
| 7) Interruptor de presión de agua (WP)                    | 20) Sensor de temperatura del evaporador (ETS)                   |
| 8) Enfriador de gas                                       | 21) Válvula de alivio de presión del lado de baja (LPRV)         |
| 9) Sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 22) Válvula solenoide descargadora (USV)                         |
| 10) Transductor de presión de descarga (DPT)              | 23) Transductor de presión de succión (SPT)                      |
| 11) Conexión de servicio del lado de alta                 | 24) Conexión de servicio del lado de baja                        |
| 12) Filtro deshidratador                                  | 25) Mallas de filtro   |
| 13) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)           |  |

Figura 3.12 Esquema del circuito de refrigeración (WCC) - PID NT5010 y superiores



- |  |  |
|--|--|
| 1) Compresor   | 14) Tanque de expansión  |
| 2) Interenfriador  | 15) Válvula de alivio de presión del tanque de expansión (FTPRV) |
| 3) El sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) | 16) Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)         |
| 4) Válvula de alivio de presión del lado de alta (HPRV)      | 17) Válvula solenoide del economizador (ESV)                     |
| 5) Interruptor de seguridad de alta presión (HPS)            | 18) Válvula de expansión electrónica (EEV)                       |
| 6) Condensador enfriado por agua (WCC)                       | 19) Evaporador   |
| 7) Interruptor de presión de agua (WP)                       | 20) Sensor de temperatura del evaporador (ETS)                   |
| 8) Enfriador de gas  | 21) Válvula de alivio de presión del lado de baja (LPRV)         |
| 9) El sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)      | 22) Válvula solenoide Descargadora                               |
| 10) Transductor de presión de descarga (DPT)                 | 23) Transductor de presión de succión (SPT)                      |
| 11) Válvula de servicio del lado de alta                     | 24) Válvula de servicio del lado de baja                         |
| 12) Filtro deshidratador                                     | 25) Mallas de filtro   |
| 13) Válvula de expansión de alta presión (HPXV)              |  |

-----

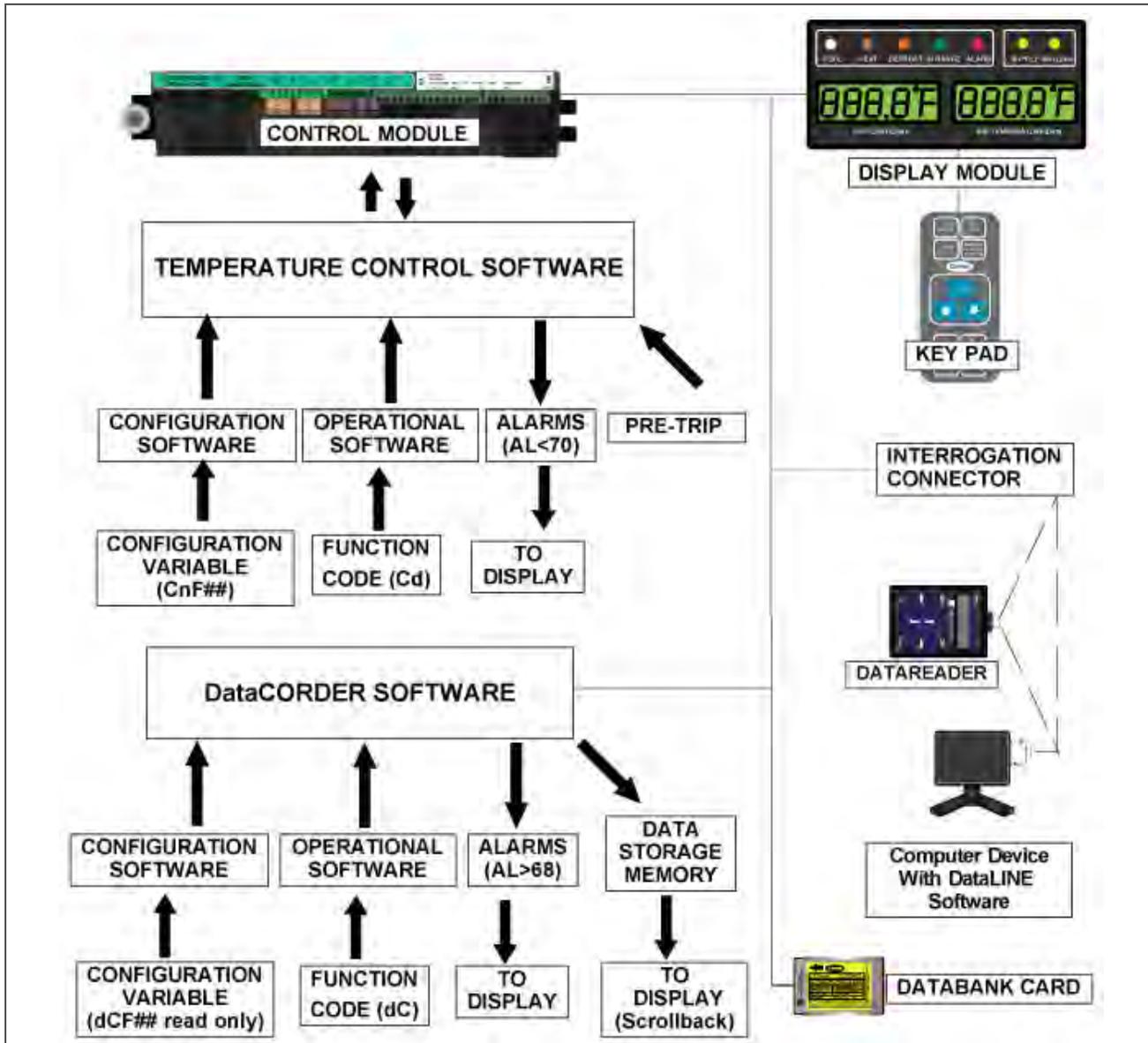


## SECCIÓN 4 MICROPROCESADOR

### 4.1 Sistema de microprocesador para control de temperatura

El sistema de control de temperatura con microprocesador Micro-Link 3 (vea [Figura 4.1](#)) consta de un teclado, un módulo display, un módulo de control (controlador) y el cableado de interconexión. El controlador contiene el software de control de temperatura y el software del DataCORDER. El software de control de temperatura opera los componentes de la unidad según sea necesario para mantener la carga a la temperatura y humedad deseadas. El software del DataCORDER registra los parámetros de operación de la unidad y los parámetros de temperatura de la carga para recuperarlos posteriormente. El software de control de temperatura se explica en el párrafo [Sección 4.2](#). El software del DataCORDER se describe en el párrafo [Sección 4.7](#).

**Figura 4.1 Sistema de control de temperatura**



#### 4.1.1 Módulo display y teclado

El módulo display y teclado ofrecen acceso al usuario y lecturas para ambas funciones del controlador: control de temperatura y DataCORDER. Se accede a las funciones mediante selecciones en el teclado que se ven en el módulo de visualización.

El módulo display (vea **Figura 4.2**) consta de dos pantallas de 5 dígitos y siete indicadores luminosos. Las descripciones de las luces indicadores se encuentran en **Figura 4-1**. El teclado (vea **Figura 4.3**) consta de once teclas que actúan como interfaz entre el usuario y el controlador. La descripción de las funciones de cada tecla se encuentra en **Figura 4-2**.

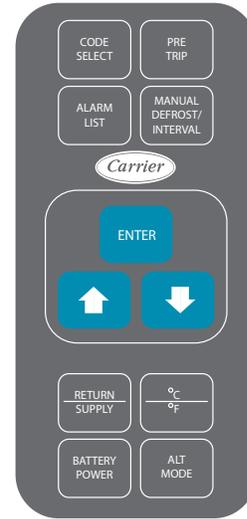
**Figura 4.2 Módulo display**



**Tabla 4-1 Luces LED del módulo display**

Luz	Función
COOL (luz blanca / azul)	Se enciende cuando se energiza el compresor de refrigerante.
HEAT (naranja)	Se enciende para indicar el funcionamiento de los calefactores en el modo de calefacción, descongelamiento o deshumidificación.
DEFROST (naranja)	Se enciende cuando la unidad está en modo de descongelamiento.
IN RANGE (verde)	Se enciende cuando el sensor de temperatura controlada está dentro de la tolerancia especificada para el setpoint. El sensor de control en el rango de percederos es el sensor de aire de SUMINISTRO y en el rango de congelados es el sensor de aire de RETORNO.
SUPPLY (amarilla)	Se enciende cuando la sonda de aire de suministro se usa para control. Cuando está encendida, la temperatura que aparece en la pantalla de TEMPERATURA DE AIRE corresponde a la lectura de la sonda de aire de suministro. Este piloto parpadea si la deshumidificación o humidificación está activada.
RETURN (amarilla)	Se enciende cuando el sensor de aire de retorno se usa para control. Cuando está encendida, la temperatura que aparece en la pantalla de TEMPERATURA DE AIRE corresponde a la lectura del sensor de aire de retorno.
ALARM (roja)	Se enciende cuando hay una alarma de desconexión activa o inactiva en la cola de alarmas.

**Figura 4.3 Teclado**



**Tabla 4-2 Función de Teclado**

Tecla	Función
CODE SELECT	Acceder a los códigos de función.
PRE-VIAJE	Muestra el menú de selección de pre-viaje. Descontinúa el pre-viaje en curso.
ALARM LIST	Muestra la lista de alarmas y borra la cola de alarmas.
MANUAL DEFROST / INTERVAL	Muestra el modo de descongelamiento seleccionado. Al mantener presionada esta tecla durante cinco segundos se inicia el descongelamiento con la misma lógica que opera al activar el interruptor de descongelamiento manual opcional.
ENTER	Confirma una selección o la guarda en el controlador.
Flecha Arriba	Cambia una selección o se desplaza hacia arriba por las opciones. Avanza con el pre-viaje o interrumpe una prueba.
Flecha Abajo	Cambia una selección o se desplaza hacia abajo por las opciones. Repite una prueba de pre-viaje.
RETURN / SUPPLY	Indica la temperatura del sensor que no controla (visualización momentánea).
°C / °F	Alterna entre los sistemas inglés y métrico (visualización momentánea). Cuando se ajusta en F, la presión se expresa en psig y el vacío en "/hg". "P" aparece después del valor para indicar psig e "i" se refiere a pulgadas (inches) de mercurio. Cuando se ajusta en C, la lectura de presión se expresa en bares. Aparecerá "b" después del valor para indicar bares.



## 4.2 Software del controlador

El software del controlador es un programa de diseño personalizado que se subdivide en software de configuración y software de operación. El software del controlador realiza las siguientes funciones:

- Controla la temperatura del aire de suministro o retorno dentro de los límites requeridos, activa el funcionamiento de refrigeración modulada, el funcionamiento con economizador, el funcionamiento con descargador, el control de calefacción eléctrica y el descongelamiento. El descongelamiento se aplica para eliminar la acumulación de escarcha y hielo a fin de asegurar un flujo de aire adecuado por el serpentín del evaporador.
- Entrega lecturas independientes predeterminadas de setpoint y temperaturas de aire de suministro o retorno.
- Permite leer y (si corresponde) modificar las variables del software de configuración (CnF, vea [Tabla 4-6](#)), los códigos de función del software operativo (Cd, vea [Tabla 4-7](#)) y las indicaciones de códigos de alarma (AL, vea [Tabla 4-8](#)).
- Permite una revisión paso a paso de pre-viaje del funcionamiento de la unidad de refrigeración, incluidos: funcionamiento adecuado de componentes, funcionamiento del control electrónico y de refrigeración, funcionamiento de la calefacción, calibración de sensores y ajustes de límite de presión y límite de corriente. Vea [Sección 4.12](#).
- Mediante alimentación por pila, permite acceder a los códigos y al setpoint seleccionados o cambiarlos cuando la fuente de alimentación de CA no está conectada.
- Permite reprogramar el software mediante el uso de una tarjeta de memoria.

### 4.2.1 Variables de configuración (CnF)

El Software de Configuración es una lista variable de los componentes disponibles para ser usados por el Software de Operación. Este software se instala en la fábrica de acuerdo con el equipo instalado y los accesorios opcionales señalados en la orden de compra original. Sólo es necesario realizar cambios en el software de configuración si se ha instalado un nuevo controlador o si se ha introducido un cambio físico en la unidad, como la adición o retiro de un accesorio opcional. Puede ver una lista de variables de configuración en [Tabla 4-6](#). Los cambios al software de configuración instalado de fábrica se introducen mediante una tarjeta de configuración o vía comunicación con otro dispositivo.

### 4.2.2 Software de Operación (códigos de función Cd)

El Software de Operación es el centro de la programación del controlador y permite activar o desactivar los componentes de acuerdo con las condiciones de funcionamiento de la unidad y los modos de funcionamiento seleccionados por el operador.

La programación se divide en códigos de función. Algunos son de sólo lectura y otros pueden ser configurados por el usuario. El valor de los códigos configurables por el usuario se puede asignar de acuerdo con el modo de funcionamiento que el usuario desee. En [Tabla 4-7](#) puede consultar una lista de los códigos de función.

Para acceder a los códigos de función, haga lo siguiente:

1. Presione la tecla CODE SELECT, luego presione una tecla de flecha hasta que aparezca el código que desee en la pantalla izquierda.
2. En la pantalla derecha aparecerá el valor de este código durante cinco segundos antes de volver al modo de visualización normal.
3. Si se desea más tiempo de visualización, oprima la tecla ENTER para extender el tiempo de visualización a cinco minutos.

## 4.3 Secuencia del controlador y modos de operación

### AVISO

**El contacto del compresor siempre estará activado. La velocidad del compresor es determinada por condiciones de operación específicas, según las cuales el microprocesador enviará comandos al variador de frecuencia.**

Las secuencias de operación general para refrigeración, calefacción y descongelamiento se detallan en los subpárrafos siguientes. La representación esquemática de la acción del controlador se incluye en [Figura 4.5](#).

El software de operación responde a diversos datos ingresados. Estos datos provienen de los sensores de temperatura y presión, del setpoint de temperatura, de los ajustes de las variables de configuración y de las asignaciones de códigos de función. La acción del software de operación cambiará si también lo hacen algunos de estos datos. La interacción general de los datos se describe como un “modo” de funcionamiento. Estos son: modo de perecederos (frío) y modo de congelados. La descripción de la interacción del controlador y los modos de funcionamiento se incluye en los subpárrafos siguientes.

#### 4.3.1 Arranque del sistema

En la puesta en marcha, la lógica del controlador verifica que esté correcta la secuencia de fases y la rotación del compresor. Si por una secuencia incorrecta el compresor y los motores trifásicos de los ventiladores del evaporador y el condensador giran en sentido contrario, el controlador energizará o desenergizará el relé TCP, según sea necesario (vea **Figura 8.2**). El relé TCP cambiará sus contactos para energizar o desenergizar los relés PA y PB. El relé PA está cableado para energizar los circuitos en L1, L2 y L3. El relé PB está cableado para energizar los circuitos en L3, L2 y L1, lo que permite la rotación en sentido inverso.

Durante el arranque, las válvulas se abren para permitir la ecualización de las presiones del sistema. Cuando el procedimiento de arranque pasa al modo de control, se activarán los ventiladores del evaporador y el enfriador de gas, se energizará la válvula solenoide del economizador (ESV), y operarán con mayor potencia el compresor y el variador de frecuencia (VFD).

Durante la operación normal del sistema de refrigeración, las presiones del sistema y el sobrecalentamiento de succión son controlados por algoritmos predeterminados dentro del software. El control de la temperatura es mantenido por la velocidad del variador de frecuencia y el ciclo del ventilador del enfriador de gas (alto/bajo/apagado).

#### 4.3.2 Control de temperatura de modo de perecederos

### AVISO

**En el modo de operación estándar de perecederos, los motores de los ventiladores del evaporador funcionan en alta velocidad.**

En el modo de perecederos, la luz indicadora amarilla SUPPLY se enciende en el módulo display, la lectura predeterminada en la ventana de visualización refleja la lectura del sensor de temperatura de suministro (STS), y el controlador mantiene la temperatura de aire de suministro en el setpoint. Cuando la temperatura de aire de suministro llega a la tolerancia en rango (Cd30), se encenderá la luz IN RANGE.

La unidad estará en modo de perecederos cada vez que el setpoint sea superior a  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) [ $-5^{\circ}\text{C}$  ( $+23^{\circ}\text{F}$ ) dependiendo de la configuración de CnF26 (opción de cambio de bloqueo de calor)].

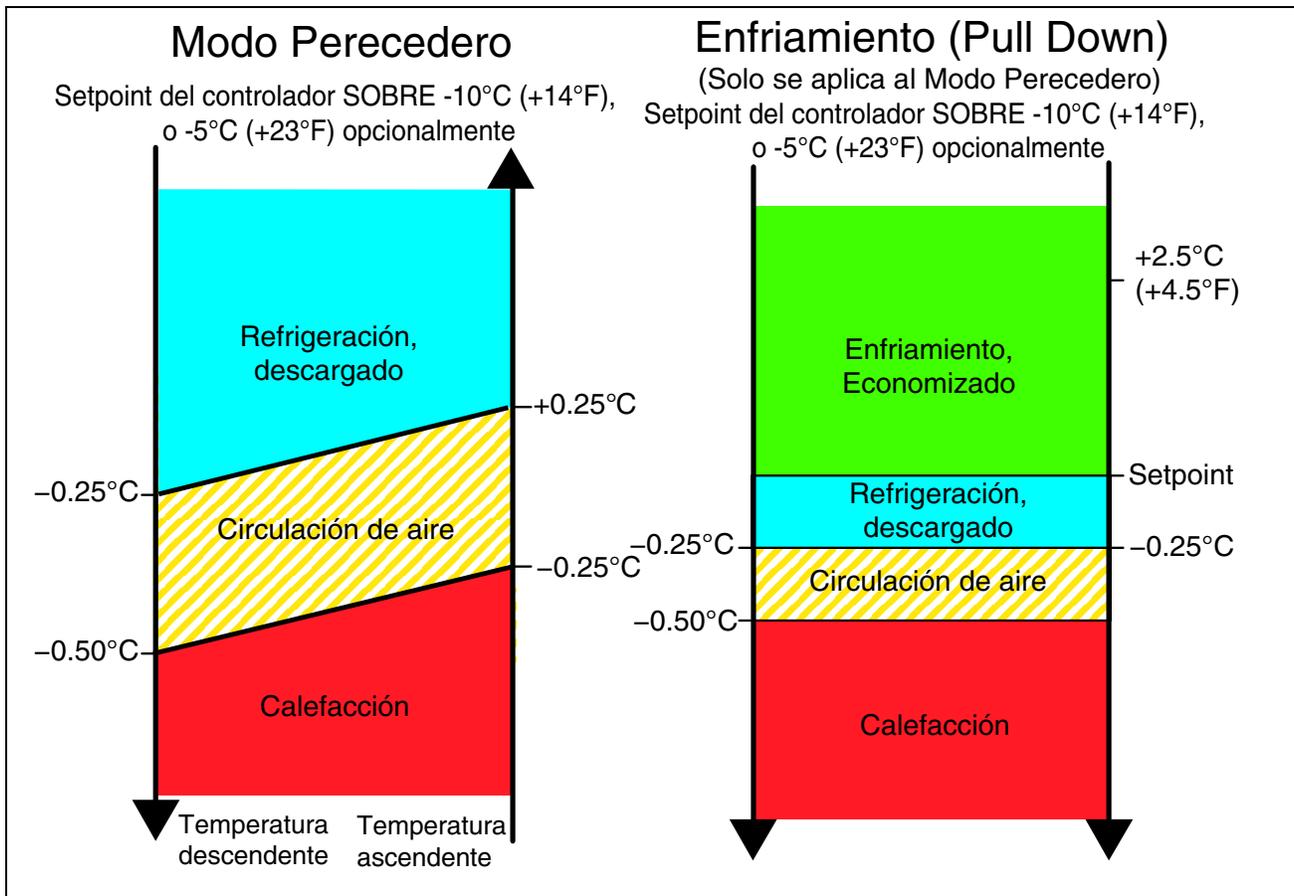
Al operador en el modo de perecederos, el microprocesador controla de forma continua el sistema a fin de mantener la temperatura del aire de suministro dentro del límite de perecederos  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ . En el modo de perecederos, se pueden implementar controles de reducción de capacidad para asegurar que el sistema de refrigeración (compresor) no se apague. Entre las medidas de reducción de capacidad se incluyen modular la velocidad del ventilador del enfriador de gas (alta, baja, desconectado), cerrar la válvula ESV, abrir la válvula USV, y la reducción de velocidad del variador de frecuencia VFD. Después de implementadas todas las medidas de reducción de capacidad, si la temperatura continúa disminuyendo por debajo del límite de control, la unidad desactivará el circuito de refrigeración (compresor) y funcionará solo con los ventiladores del evaporador. Si la temperatura continúa disminuyendo por debajo del setpoint, la unidad activará los calefactores para mantener la temperatura dentro de la banda de control.

#### 4.3.3 Enfriamiento en Modo Perecedero - Secuencia de Operación

- Cuando la temperatura de aire de suministro está por sobre el setpoint y disminuyendo, la unidad energizará el contacto del compresor (CH), el motor del ventilador del enfriador de gas / (GF), la válvula solenoide del economizador (ESV), los motores del ventilador del evaporador (EM) / el contacto de alta velocidad (EF), y encenderá la luz blanca COOL. Si no está activada la limitación de presión, el controlador cerrará los contactos TS para abrir la válvula solenoide del economizador (ESV), lo que pondrá la unidad en funcionamiento con economizador.
- Cuando la temperatura de aire de suministro disminuye a una tolerancia predeterminada (Cd30) sobre el setpoint, se enciende la luz verde IN RANGE.

- c. Mientras la temperatura de aire de suministro continúa disminuyendo, la reducción de velocidad del variador de frecuencia reducirá la velocidad del compresor y la válvula ESV se cerrará, lo que retirará el sistema del funcionamiento con economizador. A medida que la temperatura de aire de suministro se aproxima al setpoint, el controlador iniciará y terminará los ciclos del ventilador del enfriador de gas.
- d. Mientras el controlador monitorea continuamente la temperatura de aire de suministro, se realizan cálculos para determinar la desviación de temperatura del setpoint en el tiempo. Si los cálculos determinan que ya no se requiere enfriamiento, el compresor se apagará junto con la luz blanca COOL.
- e. Los motores del ventilador del operador continuarán funcionando para hacer circular el aire por el contenedor. La luz verde IN RANGE se mantendrá encendida mientras la temperatura de aire de suministro se mantenga dentro de la tolerancia de setpoint.

**Figura 4.5 Operación del Controlador – Modo de Perecederos**



#### 4.3.4 Calefacción en Modo de Perecederos – Secuencia de Operación

- a. Si la temperatura de aire de suministro cae  $0.5^{\circ}\text{C}$  ( $0.9^{\circ}\text{F}$ ) bajo el setpoint, el sistema entrará en Calefacción en Modo de Perecederos (vea [Figura 4.5](#)). El controlador cerrará los contactos TH para que pase energía por el termostato de terminación de calefacción (HTT) y se active el contactor del calefactor (HR). Se encenderá la luz anaranjada HEAT y los ventiladores del evaporador continuarán funcionando para hacer circular el aire calefaccionado por el contenedor.
- b. Cuando la temperatura de suministro sube a  $0.25^{\circ}\text{C}$  ( $0.45^{\circ}\text{F}$ ) bajo el setpoint, se abren los contactos TH para desactivar los calefactores. Se apagará la luz naranja HEAT y los ventiladores del evaporador continuarán funcionando para hacer circular el aire por el contenedor.
- c. Si la temperatura de suministro aumenta a  $54^{\circ}\text{C}$  ( $130^{\circ}\text{F}$ ), el termostato de terminación del calefactor (HTT) se abrirá y desactivará HR. HTT va instalado en la placa de tubos central del evaporador.

### 4.3.5 Deshumidificación en Modo de Perecederos

La deshumidificación en modo de perecederos se activa para reducir los niveles de humedad dentro del contenedor. El setpoint de deshumidificación se ingresa con el código de función Cd33, setpoint de humedad. Cuando la deshumidificación está activa, el controlador activará el contactor del calefactor (HR) y la luz amarilla SUPPLY parpadeará segundo a segundo. Para que se active la deshumidificación, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- La lectura del sensor de humedad (HS) es superior al setpoint de humedad, Cd33.
- La unidad se encuentra en modo de perecederos de estado estable y la temperatura de aire de suministro está menos de 0.25°C (0.45°F) sobre el setpoint.
- El temporizador antirrebote del calefactor expiró (cinco minutos).
- El interruptor de alta presión (HPS) no está abierto.
- El termostato de terminación de calefacción (HTT) está cerrado.

Si se dan las condiciones mencionadas, los ventiladores del evaporador cambiarán de velocidad alta a baja; la velocidad de los ventiladores del evaporador seguirá cambiando cada hora mientras prevalezcan todas las condiciones. Si cualquier condición con la excepción del punto (1) resulta falsa O si la humedad relativa detectada es 2% menor que el punto de referencia de humedad, los ventiladores del evaporador funcionarán a alta velocidad.

Durante la deshumidificación, se energizan los calefactores; este calor adicional obliga al controlador a reducir la temperatura del evaporador para compensar por la mayor carga. La baja temperatura del serpentín enfría el aire de retorno (bajo el punto de rocío), lo que causa que el exceso de humedad se condense en el serpentín. El agua recogida del serpentín se purga del sistema a través de la bandeja de drenaje. Luego el aire es recalentado al punto de referencia y el aire de suministro deshumidificado se envía de vuelta al contenedor.

Cuando la humedad relativa detectada es 2% inferior al setpoint de humedad, el controlador desactivará el relé de calefacción, pero el controlador continuará con el ciclo de calefacción, si se requiere, para mantener la humedad relativa por debajo del setpoint seleccionado. Si la deshumidificación es terminada por una condición distinta al nivel de humedad detectado, por ejemplo, una condición fuera de rango o una desactivación del compresor, el contactor del calefactor (HR) se desenergizará de inmediato.

Para evitar el ciclo rápido y el consiguiente desgaste del contactor del calefactor (HR), se activan dos temporizadores durante el modo de deshumidificación:

1. Temporizador antirrebote del calefactor (cinco minutos) – se activa el temporizador antirrebote del calefactor cada vez que cambia el estado del contactor del calefactor (HR). El contactor HR permanece energizado (o desenergizado) por lo menos cinco minutos aunque se cumpla el criterio del setpoint.
2. Temporizador de fuera de rango (cinco minutos) – se activa el temporizador fuera de rango para mantener funcionando el calefactor para deshumidificación durante una condición temporal fuera de rango de temperatura. Si la temperatura de aire de suministro se mantiene fuera del rango seleccionado por más de cinco minutos, los calefactores se desactivan para que el sistema se recupere. El temporizador de fuera de rango se inicia tan pronto la temperatura excede el valor de tolerancia en rango configurado en el código Cd30.

### 4.3.6 Deshumidificación de perecederos – Modo de bulbo

El modo de bulbo es una extensión de la deshumidificación que permite cambios en la velocidad del ventilador del evaporador y/o en los puntos de referencia de terminación de descongelamiento.

El modo de bulbo se activa cuando el código Cd35 está configurado en “Bulb.” Una vez activado, el usuario puede cambiar el funcionamiento del ventilador del evaporador de deshumidificación desde el valor predeterminado a una velocidad constante baja o alta. Esto se logra cambiando el código Cd36 del valor predeterminado “alt” a “Lo” o “Hi”, según lo desee. Si selecciona el funcionamiento a baja velocidad del ventilador del evaporador, el usuario tiene la posibilidad de seleccionar puntos de referencia de deshumidificación entre 60% y 95%.

Además, si el modo de bulbo está activo, el código Cd37 se puede configurar para que anule los ajustes anteriores de terminación de descongelamiento (DTT). La temperatura a la cual el DTT se considera “abierto” puede cambiarse [en incrementos de 0.1°C (0.2°F)] a cualquier valor entre 25.6°C (78°F) y 4°C (39.2°F). La temperatura a la cual el DTT se considera cerrado para el inicio del temporizador de intervalo o el descongelamiento por demanda es 10°C para valores “abiertos”, desde 25.6°C (78°F) hasta un ajuste de 10°C. En el caso de valores “abiertos” inferiores a 10°C, los valores “cerrados” disminuirán al mismo valor que el ajuste “abierto”. El modo de bulbo termina cuando:

1. El código Cd35 del modo de bulbo está configurado en “Nor”.
2. El código Cd33 de deshumidificación está configurado en “Off”.
3. El usuario cambia el setpoint a uno en el rango de congelados.

Cuando el modo de bulbo es desactivado por alguna de las condiciones anteriores, la operación del ventilador del evaporador para deshumidificación retorna a "alt" y el ajuste de terminación del DTS vuelve al valor determinado en CnF41.

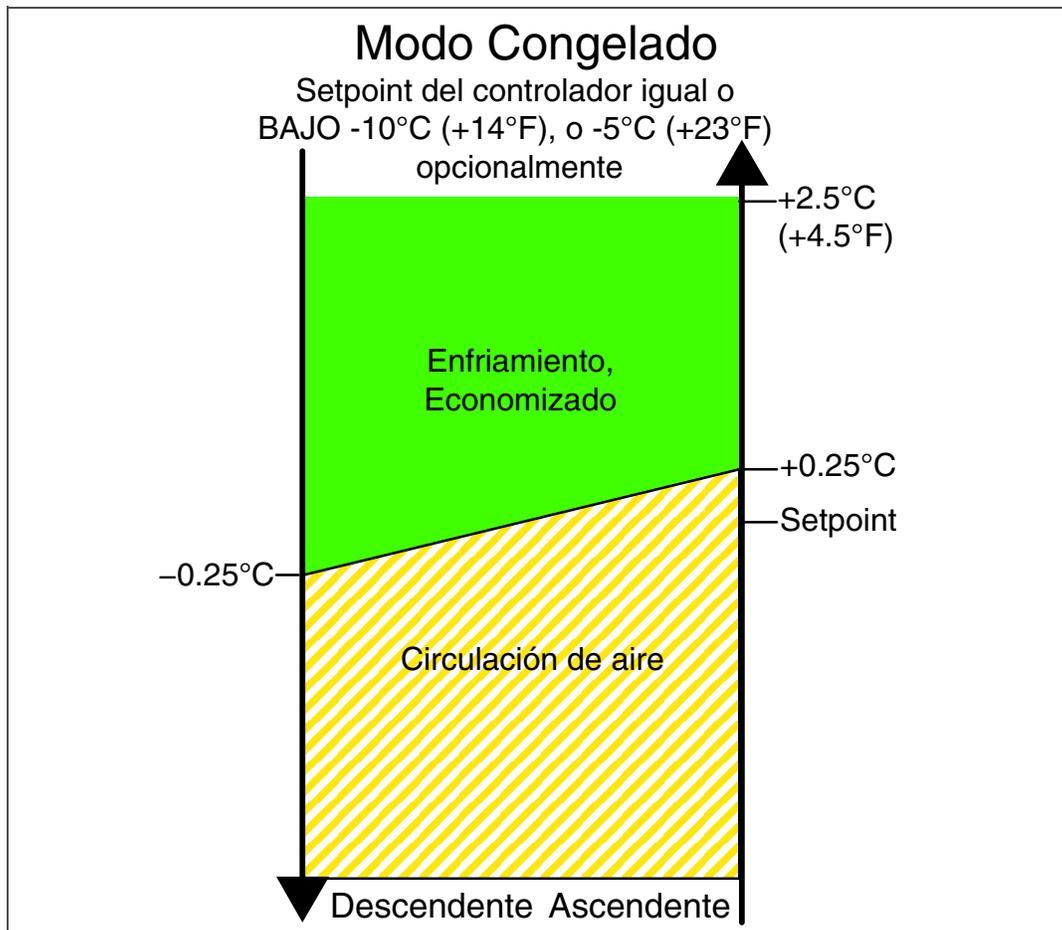
#### 4.3.7 Modo de Congelados - Control de Temperatura

Cuando la configuración variable CnF26 (opción de cambio de bloqueo de calefacción) se ajusta a 10C, se activa el modo de congelados con puntos de referencia de  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) o inferiores. Cuando CnF26 se ajusta a  $-5^{\circ}\text{C}$ , el modo de congelados se activa con puntos de referencia de  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $+23^{\circ}\text{F}$ ) o inferiores.

En el modo de congelados, se enciende la luz indicadora amarilla RETURN, la lectura predeterminada en la ventana de visualización refleja la lectura del sensor de temperatura de retorno (RTS), y el controlador mantiene la temperatura de aire de retorno en el setpoint. Cuando la temperatura de aire de retorno alcanza la tolerancia en rango (Cd30), se enciende la luz verde IN RANGE.

Cuando la unidad opera en modo de congelados, se aplican controles adicionales a la velocidad de los ventiladores del evaporador y del variador de frecuencia. Si la temperatura es mayor que el punto de referencia más la banda de control, el variador de frecuencia operará a la máxima velocidad admisible. Conforme la temperatura de control se aproxima al setpoint, la velocidad del compresor se reduce para mantener la temperatura dentro de  $-0.2^{\circ}\text{C}$  ( $0.36^{\circ}\text{F}$ ) del setpoint. Si la temperatura continúa disminuyendo, el sistema desactivará el circuito de refrigeración y funcionará con los ventiladores del evaporador solo a baja velocidad.

Figura 4.6 Operación del controlador – Modo de congelados



#### 4.3.8 Enfriamiento en modo de congelados – Secuencia de operación

La unidad estará en modo de congelados cada vez que el setpoint sea igual o inferior a  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) o  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $+23^{\circ}\text{F}$ ) dependiendo de la configuración de CnF26 (opción de cambio de bloqueo de calefacción).

- Cuando la temperatura de aire de retorno está por encima del setpoint y disminuyendo, la unidad energizará el contactor del compresor (CH), el motor del ventilador del enfriador de gas (GM) / el contactor de alta velocidad (GF), los motores del ventilador del evaporador (EM), el contactor de baja velocidad del evaporador (ES), y la válvula solenoide del economizador (ESV). La luz blanca COOL también se enciende.

- b. Cuando la temperatura de aire de retorno baja a un rango de tolerancia predeterminado sobre el setpoint, se enciende la luz verde IN RANGE.
- c. Cuando la temperatura de aire de retorno disminuye a un valor predeterminado bajo el setpoint, el controlador ajustará el VFD a 0% y desenergizará el motor del ventilador del enfriador de gas (GM), el contactor de alta velocidad del enfriador de gas (GF), y la válvula solenoide del economizador (ESV). La luz blanca COOL también se apagará.
- d. Los motores del ventilador del evaporador continúan funcionando a baja velocidad para hacer circular el aire por el contenedor. La luz verde IN-RANGE permanece encendida mientras el aire de retorno esté dentro del rango de tolerancia del setpoint.
- e. Si la temperatura de aire de retorno disminuye a 10°C (18°F) o más bajo el setpoint, el contacto de alta velocidad del evaporador (EF) se energiza para cambiar los ventiladores a alta velocidad e iniciar la “calefacción” del modo de congelados.
- f. Cuando la temperatura de aire de retorno aumente a 0.25°C (0.45°F) sobre el setpoint y hayan transcurrido tres minutos, el controlador volverá al modo de enfriamiento de congelados.

#### 4.3.9 Descongelamiento

El descongelamiento se inicia para eliminar la acumulación de hielo en el serpentín del evaporador, que puede obstruir el flujo de aire y reducir la capacidad enfriadora de la unidad. El ciclo de descongelamiento puede consistir en hasta tres operaciones distintas dependiendo de la razón del descongelamiento o la configuración de número de modelo. La primera es el deshielo del serpentín, la segunda el descongelamiento por comprobación de sensores y la tercera un proceso de congelamiento instantáneo basado en la configuración del modelo de la unidad.

- El descongelamiento del serpentín consiste en la supresión de la energía a los componentes de enfriamiento (compresor, ventiladores de evaporador, ventilador del condensador), el cierre de la EEV, y la activación de los calefactores, que se ubican bajo el serpentín del evaporador. Durante la operación normal, el deshielo continuará hasta que las temperaturas indiquen que se eliminó el hielo del serpentín, se restableció el flujo de aire apropiado y la unidad está lista para controlar la temperatura de forma eficiente.
- Si el descongelamiento fue iniciado por la lógica de comprobación de sensores, entonces la Comprobación de Sensores se realizará una vez terminado el ciclo de descongelamiento. Se inicia una Comprobación de Sensores solo cuando hay una inexactitud entre los sensores de temperatura del controlador.
- El descongelamiento instantáneo permite que el sistema se enfríe un momento después del deshielo con los ventiladores del evaporador desactivados y solo se realiza si está configurado en el número de modelo. El descongelamiento instantáneo permite eliminar el calor latente de deshielo de los serpentines de evaporador y congela cualquier humedad residual que pudiera soplar al interior del contenedor.

Para mayor información sobre la comprobación de sensores, vea [Sección 5.8](#).

#### 4.3.10 Operación de descongelamiento

El inicio del descongelamiento depende del estado del Sensor de Temperatura de Descongelamiento (DTS). Cuando (DTS) detecta una temperatura inferior a 10°C (50°F), se activan las opciones de descongelamiento y parte el temporizador para dar inicio al ciclo de descongelamiento. El tiempo de descongelamiento se acumula cuando está funcionando el compresor. En el modo de percederos es lo mismo que en tiempo real, ya que el compresor en general opera continuamente. En el modo de congelados, el tiempo necesario para el conteo regresivo al siguiente descongelamiento excederá el intervalo de descongelamiento, dependiendo del ciclo de trabajo del compresor.

Cuando el modo de descongelamiento está en estado activo, este se puede iniciar cuando se da cualquiera de las siguientes condiciones adicionales:

1. **Manualmente:** Mantenga presionada la tecla DESCONGELAMIENTO MANUAL / INTERVALO por aproximadamente 5 segundos.
2. **Temporizador:** El temporizador de intervalo de descongelamiento llega al intervalo seleccionado por el usuario. Los intervalos que puede seleccionar el usuario son 3, 6, 9, 12, 24 horas, apagado, AUTO o Pulso; el valor de fábrica es AUTO. Vea el ajuste del intervalo de descongelamiento en la pantalla Configuración de Viaje.
  - a. El descongelamiento automático parte con un descongelamiento inicial de tres horas y luego ajusta el intervalo para el siguiente descongelamiento en función de la acumulación de hielo en el serpentín del evaporador. Después del arranque o terminación del descongelamiento, no comenzará la cuenta

regresiva hasta que la lectura del DTS caiga por debajo de 10°C (50°F). Si la lectura del DTS aumenta sobre el ajuste de terminación durante la cuenta regresiva, el intervalo se reinicia y la cuenta comienza otra vez. El tiempo de descongelamiento automático se reinicia a un tiempo de arranque de tres horas después de cada inicio de PTI o intervalo de inicio de viaje.

- b. Al enfriar a puntos de referencia más bajos, se pueden utilizar pulsos del ventilador del evaporador durante el Descongelamiento/Deshielo cuando la opción "Pulse" está seleccionada en la configuración de Intervalo de Descongelamiento en la pantalla Configuración de Viaje. Al enfriar con puntos de referencia más bajos, los pulsos del ventilador del evaporador se pueden utilizar durante el descongelamiento/deshielo cuando la opción "Pulso" esté seleccionada para el ajuste de intervalo de descongelamiento en la pantalla de ajustes de viaje. Cuando está activada, la función de pulsos del ventilador del evaporador se basará en el setpoint de temperatura de la unidad y el ajuste de pulsos del ventilador del evaporador en la pantalla de ajustes de viaje. QUEST II también activa los ventiladores del evaporador en pulsos durante el descongelamiento/deshielo dentro de un rango estrecho de puntos de referencia para percederos. La lógica para cada función de pulsos del ventilador del evaporador se describe a continuación.
  - c. Después de seleccionar un nuevo Intervalo de Descongelamiento, la selección anterior se usará hasta la próxima terminación de descongelamiento, la próxima vez que los contactos del DTS estén ABIERTOS, o la próxima vez que se interrumpa la energía al control. Si el valor anterior o el valor nuevo es "OFF", la nueva selección se usará inmediatamente.
3. **Verificación de sensores:** Si el descongelamiento se inicia por una Verificación de Sensores inmediatamente después del ciclo de descongelamiento, los ventiladores de evaporador se activan durante ocho minutos para estabilizar la temperatura en el contenedor. Se hará una comparación de comprobación de sensores al final de los ocho minutos para verificar si algún sensor está descalibrado. En este momento el conjunto de alarmas ya no se usa para fines de control/reordenamiento.
4. **Lógica de Delta T:** Si la diferencia entre la temperatura de retorno y de suministro (Delta T) aumenta demasiado indica una posible reducción del flujo de aire sobre el serpentín del evaporador causado por una acumulación de hielo que requiere descongelamiento.
- a. En la reducción de temperatura para percederos – Se inicia el descongelamiento si Delta T aumenta a más de 12°C y se registran 90 minutos de funcionamiento del compresor.
  - b. En Modo Percedero de Estado Estable - Se usa un Delta T referencial después del primer ciclo de descongelamiento luego de lograr condiciones de estado estable, (la unidad enfría y los ventiladores del evaporador y calefactores deben permanecer en estado estable por cinco minutos). El descongelamiento se iniciará si el Delta T aumenta más de 4°C sobre el valor referencial y se registran 90 minutos de funcionamiento del compresor.
  - c. En modo de congelados – se inicia el descongelamiento si el Delta T aumenta a más de 16°C y se registran 90 minutos de funcionamiento del compresor.

Cuando se inicia el modo de deshielo, el controlador cierra la válvula EEV, abre los contactos TC, TN y TE (o TV) para desactivar el compresor, el ventilador del condensador y los ventiladores del evaporador.

Luego el controlador cierra los contactos TH para energizar los calefactores. Se encienden la luz anaranjada DEFROST y la luz HEAT y se apaga la luz COOL.

Las válvulas EEV y DUV son operadas por el microprocesador de manera independiente. Para ver los diagramas esquemáticos completos con la leyenda respectiva, vea la Sección 9.

El descongelamiento terminará cuando la lectura del DTS aumente por sobre una de las dos opciones configurables según el número de modelo, sea un ajuste superior de 25,6°C (78°F), que es el predeterminado, o un ajuste inferior de 18°C (64°F). Cuando la lectura del DTS aumenta hasta el ajuste configurado, la operación de deshielo termina.

#### 4.3.11 Ajustes relacionados con el descongelamiento

##### Falla del DTS

Cuando la temperatura de aire de retorno desciende a 7°C (45°F), el controlador comprueba que la lectura del sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) haya bajado a 10°C o menos. Si no es así, es señal de una falla de DTS. Se activará la alarma de falla del DTS y el modo de descongelamiento es operador por el sensor de temperatura de retorno (RTS). El descongelamiento terminará después de 1 hora.

Si el DTS no logra llegar a su valor de terminación, el descongelamiento termina después de 2 horas de operación.

## Temporizador de descongelamiento

Si CnF23 se configura en “SAV” (guardar), el valor del temporizador de intervalo de descongelamiento se guardará al apagar la unidad y se recuperará al encenderla. Esta opción evita que las interrupciones de energía breves reinicien un intervalo de descongelamiento casi expirado y puedan retardar un ciclo de descongelamiento necesario. Si no se selecciona la opción guardar, el temporizador de descongelamiento se reiniciará y el conteo volverá a empezar.

Si CnF11 está configurado según el número de modelo en OFF, el operador podrá seleccionar “OFF” como opción de intervalo de descongelamiento.

Si CnF64 está configurado IN, el operador podrá seleccionar “PuLS” como opción de intervalo de descongelamiento. Para unidades que operan con la selección “PuLS”, el intervalo de descongelamiento es determinado por el setpoint de temperatura de la unidad y por el ajuste de temperatura de pulsos del ventilador del evaporador en la pantalla Configuración de Viaje. Cuando el punto de referencia de temperatura es igual o inferior al Ajuste de Temperatura para Pulsos del Ventilador del Evaporador, el intervalo de descongelamiento se ajusta a 6 horas. Si no, se calcula utilizando la lógica de Determinación Automática de Intervalo de Descongelamiento. En cualquier caso, “PuLS” sigue apareciendo en el código de función.

Si no se inicia alguna secuencia de pre-viaje automático, el ajuste de intervalo de descongelamiento será “AUTO” a menos que CnF49 (reiniciar OEM) se ajuste en “Custom” Y la variable de configuración de CnF64 (lógica de pulsos del ventilador del evaporador) esté en IN, en cuyo caso el ajuste del intervalo de descongelamiento en la pantalla Configuración de Viaje será “Pulse”.

Si el deshielo no termina correctamente y la temperatura alcanza el setpoint del termostato de terminación de calefacción (HTT), 54°C (130°F), el HTT se abrirá para desactivar los calefactores (AL059 y AL060). Si el HTT no se abre y la terminación no ocurre dentro de dos horas, el controlador terminará el descongelamiento. Se activará la alarma AL060 para informar una posible falla del sensor DTS.

## 4.4 Modos de protección de operación

### 4.4.1 Funcionamiento del ventilador del evaporador

Al abrirse la protección interna del ventilador del evaporador se apagará la unidad.

### 4.4.2 Acción en caso de falla, Cd29

El operador puede configurar el código de función Cd29 para seleccionar la acción que realizará el controlador cuando falle el sistema. El ajuste de fábrica es desconexión total del sistema. Vea [Tabla 4-7](#).

### 4.4.3 Protección del generador

Los códigos de función Cd31 (Partida escalonada, Tiempo de desfase) y Cd32 (Límite de corriente) pueden ser configurados por el operador para controlar la secuencia de puesta en marcha de múltiples unidades y el consumo de corriente. El ajuste de fábrica permite partida a la orden (sin retardo) de las unidades y consumo normal de corriente. Vea [Tabla 4-7](#).

### 4.4.4 Temperatura alta del compresor, protección de baja presión

El controlador monitorea las temperaturas y presiones dentro del sistema. Si la presión o las temperaturas se ubican por encima o por debajo del límite permitido, el compresor se desactivará y todas las válvulas del sistema se moverán a sus posiciones predeterminadas. El ventilador del enfriador de gas continuará funcionando por 30 segundos. Después de 3 minutos, se verificarán la temperatura y las presiones; si volvieron a los valores admisibles, la unidad arrancará nuevamente de acuerdo con algoritmo de control normal. El controlador continuará monitoreando estos límites. Si siguen traspasándose, el controlador ajustará el tiempo de desactivación para que la unidad pueda estabilizarse.

### 4.4.5 Protector interno del compresor (IP)

El protector interno (IP) del compresor recíprocante es un interruptor térmico integrado a un circuito de 24 voltios. Cuando la temperatura interna del compresor sube demasiado, se abre el interruptor térmico (IP), que está dispuesto en el bobinado del motor del compresor. Esto causa una interrupción en el circuito de 24 voltios, que desactiva el contactor del compresor (CH) y desenergiza el compresor. Cuando el microprocesador detecta el circuito abierto, se activa la alarma AL24.

Una vez que la temperatura interna del compresor cae por debajo del punto de referencia, se cierra el interruptor térmico (IP) y se restablece el circuito de 24 voltios. Esto cierra el contacto del compresor (CH), restablece la energía al compresor y desactiva la alarma AL24.

## 4.5 Alarmas del controlador

La visualización de alarmas es una función independiente del software del controlador. Si un parámetro de operación está fuera del rango esperado o un componente no devuelve las señales correctas al controlador, se genera una alarma. En [Tabla 4-8](#) se incluye una lista de alarmas.

El concepto de alarmas equilibra la protección de la unidad de refrigeración y la carga refrigerada. La acción tomada cuando se detecta un error siempre considera la integridad de la carga. Se hacen comprobaciones para confirmar que la condición de alarma es real.

Algunas alarmas que requieren desactivar el compresor tienen incorporados retardos temporales antes y después para tratar de mantener el compresor funcionando. Un ejemplo es el código de alarma “LO” (bajo voltaje de la red principal), cuando ocurre una caída de voltaje de 25% se muestra una indicación en pantalla, pero la unidad continua funcionando.

Cuando se activa una alarma:

- La luz roja de ALARMA se enciende para los números de código de alarma crítica 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, y 27.
- Si existe un problema detectable, su código de alarma se mostrará en pantalla alternadamente con el setpoint en la pantalla izquierda.
- El usuario debe revisar la lista de alarmas para determinar que alarma existe o ha existido. Las alarmas deberán ser diagnosticadas correctamente antes de que la lista de alarmas se borre.

### 4.5.1 Visualización de códigos de alarma

1. Estando en el modo de visualización predeterminado, presione la tecla ALARM LIST. Esto permite acceder al modo de visualización de lista de alarmas, que muestra las alarmas archivadas en la cola de alarmas.
2. La cola de alarmas almacena hasta 16 alarmas en el orden en que se generaron. El usuario puede desplazarse por la lista presionando una tecla de flecha.
3. En la pantalla izquierda aparecerá AL##, siendo ## el número de alarma ordenado secuencialmente en la cola.
4. La pantalla derecha mostrará el código de alarma actual. Aparecerá “AA##” para una alarma activa, donde “##” es el código de alarma. O cuando se trate de una alarma inactiva aparecerá IA##, consulte [Tabla 4-8](#).
5. Si aparece “END” al final de la lista de alarmas existe al menos una alarma activa.
6. Aparecerá “CLEAR” si todas las alarmas están inactivas. Entonces la cola de alarmas se puede borrar presionando la tecla ENTER. La lista de alarmas se borra y se mostrará “----”.

## AVISO

**La alarma AL26 se activa cuando ningún sensor está respondiendo. Revise el conector en la parte posterior del controlador; si está suelto o desconectado, conéctelo otra vez. Luego efectúe una prueba de pre-viaje P5 para borrar AL26.**

## 4.6 Diagnóstico de pre-viaje

El diagnóstico de pre-viaje es un modo independiente que suspende las actividades del modo de control normal para verificar la funcionalidad del sistema ejecutando una serie de pruebas individuales. Las pruebas se pueden ejecutar en Modo Automático, que realiza automáticamente una secuencia de pruebas programadas con anterioridad, o en Modo Manual, que permite al operador seleccionar y ejecutar cada prueba individualmente.

Puede encontrar una descripción de cada prueba individual de pre-viaje en [Sección 4.12](#). Se entregan las instrucciones de operación detalladas en [Sección 5.7](#).



## PRECAUCIÓN

**El diagnóstico de pre-viaje no debe llevarse a cabo con carga termosensible en el contenedor.**

## PRECAUCIÓN

**Cuando se presiona la tecla PRE-TRIP, los modos económico, deshumidificación y bulbo se desactivarán. Al completar la actividad de pre-viaje, se deben volver a activar los modos económico, deshumidificación y bulbo.**

Las pruebas de pre-viaje se inician presionando la tecla PRE-TRIP. Esto muestra “SeLCt PrtrP” durante cinco segundos o hasta que se presiona una tecla de flecha. Al presionar una tecla de flecha se abre el menú de selección de pruebas. Desplácese por el menú con las teclas de flecha y luego presione la tecla ENTER para iniciar la secuencia de pruebas o la prueba individual indicada.

Al seleccionar “P rSLts” y presionar la tecla ENTER aparecerán los resultados de todas las subpruebas de pre-viaje. Los resultados se muestran con el mensaje ‘PASS’ o ‘FAIL’ para todas las pruebas completadas desde que encendió la unidad, y con el mensaje ‘-----’ para las pruebas no ejecutadas.

En el modo de selección, si no presiona una tecla de flecha ni ENTER durante 5 segundos, el sistema volverá a la visualización predeterminada y al modo de operación normal.

Hay dos secuencias de pruebas en el Modo Automático:

- La **secuencia corta de pre-viaje** prueba la mayoría de las funciones, sensores y componentes del sistema. Por su duración, la secuencia corta no prueba el interruptor de alta presión, el funcionamiento del calefactor ni el funcionamiento de enfriamiento.
- La **secuencia larga de pre-viaje** incluye todas las pruebas de la secuencia corta, además de pruebas del interruptor de alta presión, el funcionamiento del calefactor y el funcionamiento del enfriamiento. La secuencia larga solo está disponible si se activa en la configuración. Las unidades configuradas para la secuencia larga pueden ejecutar la secuencia corta o la secuencia larga.

El modo manual permite ejecutar pruebas individuales de pre-viaje una por una, lo que da a los operadores la posibilidad de comprobar los componentes individuales del sistema.

También se pueden iniciar diagnósticos de pre-viaje vía comunicaciones; sin embargo, las pruebas individuales del modo manual solo se pueden iniciar con el teclado.

Mientras se ejecuta una prueba de pre-viaje, aparecerá PX-X en la pantalla izquierda, donde X indicará el número de prueba y subprueba. La pantalla derecha mostrará una cuenta regresiva en minutos y segundos. Durante la secuencia larga, diversa información pertinente de temperatura y presión reemplazará a la cuenta regresiva en la pantalla derecha.

### 4.6.1 Operación de prueba automática desde el teclado

Cuando se inicia una prueba automática de pre-viaje, el sistema ejecuta una serie de pruebas individuales sin necesidad de intervención del operador (excepto P0-0, donde se debe observar el funcionamiento correcto de la pantalla). Cada prueba de pre-viaje varía en duración, dependiendo del componente comprobado.

Cuando se ejecuta la serie auto o auto1 hasta el final, sin interrupción del operador, el sistema saldrá del modo de pre-viaje y volverá a operación de control normal. Cuando se selecciona la serie de pruebas auto2 o auto3 y se ejecuta sin interrupción hasta terminar con éxito, la unidad desactivará todos los componentes, mostrará “AUtO2” “end” o “AUtO3” “end”, y esperará a que presione la tecla ENTER antes de volver a la operación de control normal.

Si una prueba individual falla, se repetirá automáticamente una vez desde el comienzo de la prueba de pre-viaje (no de la subprueba). Hay una excepción con las subpruebas de la secuencia larga P8-0 y P10-0. Si cualquiera de estas subpruebas falla, no se repetirán automáticamente; la falla en las subpruebas P8-1, P8-2, P10-1 y P10-2 causará su repetición automática. La falla reiterada de una prueba hará aparecer “FAIL” en la pantalla derecha, con el número correspondiente a la izquierda y las luces SUPPLY y RETURN parpadeando. Presionar la flecha Abajo repetirá la prueba y presionar la flecha Arriba la omitirá y pasará a la siguiente. El sistema esperará indefinidamente la selección del operador. Al mantener presionada la tecla PRE-TRIP, se terminará la operación en modo de pre-viaje. Esto es válido para las pruebas auto2 y auto3 (auto3 no incluye P10).

### 4.6.2 Operación de prueba manual

Las pruebas de pre-viaje seleccionadas individualmente, excluida la prueba de LED/pantalla (P0-0), permiten al operador verificar la funcionalidad de los componentes individuales. Al terminar la prueba seleccionada, se mostrará “PASS” o “FAIL”. Si falla, las luces SUPPLY y RETURN quedarán parpadeando. Este mensaje se

mantendrá por hasta tres minutos, tiempo durante el cual el operador podrá seleccionar otra prueba. Si expiran los tres minutos, el sistema terminará el pre-viaje y volverá a la operación de modo de control. Después de cada prueba de pre-viaje seleccionada individualmente, todas las salidas se desactivarán.

#### **4.6.3 Operación de prueba automática vía comunicación serie**

El pre-viaje también se puede iniciar vía comunicación. La operación es la misma que la del modo de prueba automática salvo que, si una prueba falla, el modo de pre-viaje terminará automáticamente. Cuando se inicia vía comunicación, no es posible interrumpir una prueba con las teclas de flecha, pero el modo de pre-viaje sí se puede terminar con la tecla PRE-TRIP.

#### **4.6.4 Término del pre-viaje**

Una prueba de pre-viaje se puede terminar manteniendo presionada la tecla PRE/TRIP por 1 o 2 segundos. El sistema reanudará su operación normal. Cualquier prueba de pre-viaje se puede interrumpir presionando la flecha Arriba. Esto regresará al operador al modo de selección de pruebas descrito anteriormente, y todas las salidas de la máquina se desactivarán. También se puede terminar el pre-viaje vía comunicación.

#### **4.6.5 Informes de resultados**

El sistema se puede configurar para enviar al DataCORDER los resultados de las pruebas de pre-viaje junto con los puntos de datos de prueba asociados al final de la prueba de pre-viaje. Si no está configurado para puntos de datos, solo los resultados se enviarán al DataCORDER.

Al término de una prueba de pre-viaje, aparecerá el mensaje "P rSLts" (resultados de pre-viaje). Al presionar la tecla ENTER, el usuario podrá ver los resultados de todas las subpruebas. Los resultados indicarán "PASS" o "FAIL" para todas las pruebas de pre-viaje ejecutadas hasta el final.

### **4.7 DataCORDER**

#### **4.7.1 Descripción**

El software del "DataCORDER" Carrier Transicold está integrado en el controlador y su función es reemplazar al registrador de temperatura y las gráficas de papel. Se puede acceder a las funciones del DataCORDER mediante selecciones del teclado, que se reflejan en el módulo de visualización. La unidad también está equipada con conexiones de interrogación (vea [Figura 4.1](#)) que se pueden utilizar con el lector Data Reader de Carrier Transicold para descargar datos. También se puede utilizar una computadora con el software Carrier Transicold DataLINE para descargar los datos y realizar la configuración. El DataCORDER consta de:

- Software de configuración
- Software de operación
- Memoria de almacenamiento de datos
- Reloj de tiempo real (con pila interna de respaldo)
- Seis entradas para termistores
- Conexiones de interrogación
- Fuente de alimentación (baterías)

El DataCORDER realiza las siguientes funciones:

- a. Registra datos a intervalos de 15, 30, 60 o 120 minutos y almacena dos años de datos (con intervalos de una hora).
- b. Registra y muestra las alarmas en el módulo de visualización.
- c. Registra los resultados de las pruebas de pre-viaje.
- d. Registra los siguientes datos y eventos generados por el DataCORDER y el software de control de temperatura:
  - Cambio de ID del contenedor
  - Actualizaciones de software
  - Actividad de alarmas
  - Baja carga (de la batería)
  - Recuperación de datos
  - Inicio y término del descongelamiento
  - Inicio y término de deshumidificación

Pérdida de energía (con y sin baterías)  
Encendido (con y sin baterías)  
Temperaturas de sensores remotos en el contenedor (tratamiento de frío  
USDA y registro de sensores de carga)  
Temperatura del aire de retorno  
Cambio del setpoint  
Temperatura de aire de suministro  
Reemplazo de pila del reloj de tiempo real (interna)  
Modificación del reloj de tiempo real  
Inicio de viaje  
Encabezado de viaje ISO (cuando se ingresa  
a través de un programa de interrogación)  
Inicio y término del modo económico  
Inicio y término de pre-viaje "Auto 1/Auto 2/Auto 3"  
Inicio de modo de bulbo  
Cambios de modo de bulbo  
Término de modo bulbo  
Comentario de viaje USDA  
Inicio y término de deshumidificación  
Calibración del sensor USDA  
Posición de la ventila de aire fresco

#### 4.7.2 Software del DataCORDER

El software del DataCORDER se divide en Software de Operación, Configuraciones y Memoria de Datos.

##### Software de operación

El Software de Operación lee y registra las entradas de los componentes operativos. La forma en que la información de los componentes se registra y se guarda está determinada por las configuraciones del DataCORDER. Los valores de estos componentes se pueden ver a través de los códigos de función del DataCORDER. Para acceder a ellos, haga lo siguiente:

1. Oprima las teclas ALT. MODE y CODE SELECT.
2. Presione una de las teclas de flecha hasta que en la pantalla izquierda aparezca el número del código deseado. En la pantalla derecha aparecerá el valor correspondiente durante cinco segundos antes de volver al modo de visualización normal.
3. Si se desea más tiempo de visualización, oprima la tecla ENTER para extender el tiempo de visualización a cinco minutos.

##### Configuraciones

Las funciones de registro y alarma del DataCORDER están basadas en las configuraciones. La reprogramación de la configuración de fábrica se logra mediante una tarjeta de configuración. Se pueden realizar cambios en la configuración del DataCORDER de la unidad con el software de interrogación DataLINE. En [Tabla 4-3](#) puede ver una lista de las variables de configuración. En los párrafos siguientes se describe la operación del DataCORDER con los valores de cada variable.

#### 4.7.3 Configuración de sensores (dCF02)

Se pueden configurar dos modos de funcionamiento, el Modo Estándar y el Modo Genérico.

##### Modo estándar

En el modo estándar, el usuario puede configurar el DataCORDER para que registre datos utilizando siete configuraciones estándares. Las siete variables de configuración estándares, con sus descripciones, se incluyen en [Tabla 4-3](#). Los datos de los seis termistores (suministro, retorno, USDA #1, #2, #3 y sensor de carga) y los datos del sensor de humedad (HS) serán generados por el DataCORDER.

## AVISO

El software del DataCORDER utiliza los sensores de suministro y retorno (SRS, RRS) del registrador. El software de control de temperatura utiliza los sensores de temperatura de suministro y retorno (STS, RTS).

### Modo genérico

El modo genérico permite al usuario seleccionar los puntos de datos de red que se registrarán. El usuario puede seleccionar hasta un total de ocho puntos de datos para el registro. A continuación se incluye una lista de puntos de datos disponibles. Para cambiar la configuración a genérica y seleccionar los puntos de datos que se registrarán se puede usar el Programa de Recuperación de Datos Carrier Transicold.

1. Modo de control
2. Control de temperatura
3. Frecuencia
4. Humedad
5. Corriente Fase A
6. Corriente Fase B
7. Corriente Fase C
8. Voltaje de línea de alimentación
9. Porcentaje de la válvula de expansión del evaporador
10. Salidas discretas (representadas en mapas de bits - requieren manipulación especial)
11. Entradas discretas (representadas en mapas de bits - requieren manipulación especial)
12. Sensor de temperatura ambiente (AMBS)
13. Sensor de temperatura del evaporador (ETS)
14. Sensor de descarga del compresor (CPDS)
15. Sensor de temperatura de retorno (RTS)
16. Sensor de temperatura de suministro (STS)
17. Sensor de temperatura de descongelamiento (DTS)
18. Transductor de presión de descarga (DPT)
19. Transductor de presión de succión (SPT)
20. Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)
21. Sensor de posición de ventila (VPS)

#### 4.7.4 Intervalo de registro (dCF03)

El usuario puede seleccionar cuatro intervalos de tiempo distintos entre los registros de datos. Los datos se registran a intervalos exactos según el reloj de tiempo real. El reloj viene sincronizado de fábrica a la Hora Media de Greenwich (GMT).

#### 4.7.5 Formato del termistor (dCF04)

El usuario puede configurar el formato en el que se registrarán las lecturas del termistor. La resolución baja es el formato de 1 byte y la alta el de 2 bytes. La resolución baja requiere menos memoria y registra la temperatura con resoluciones variables dependiendo del rango de temperatura. La resolución alta registra la temperatura en variaciones de 0.01°C (0.02°F) en todos los rangos.

#### 4.7.6 Tipo de muestreo (dCF05 y dCF06)

Existen tres tipos de muestreo de datos, promedio, instantánea y USDA. Cuando el muestreo se configura en promedio, se registra el promedio de las lecturas captadas cada minuto durante el periodo de registro. Cuando se configura en instantánea, se registra la lectura del sensor al momento del intervalo de registro. Cuando se configura en USDA se obtiene un promedio de las lecturas de temperatura de suministro y retorno y se obtiene una instantánea de las lecturas de los tres sensores USDA.

#### 4.7.7 Configuración de alarmas (dCF07 - dCF10)

Las alarmas de los sensores de USDA y de carga se pueden configurar en OFF, ON o AUTO.

Si la alarma de un sensor se configura en OFF, estará siempre desactivada.

Si la alarma de un sensor se configura en ON, estará siempre activada.

Si los sensores se configuran en AUTO, actuarán como un grupo. Esta función fue diseñada para aquellos usuarios que configuran el DataCORDER para el registro USDA pero no instalan los sensores para cada viaje. Si se desconectan todos los sensores, no se activará ninguna alarma. Tan pronto se instala uno de los sensores, se activan todas las alarmas y los sensores restantes no instalados entregarán indicaciones de alarma activa.

**Tabla 4-3 Variables de configuración del DataCORDER**

Config	Título	Predeterminada	Opción
dCF01	(Uso futuro)	--	--
dCF02	Configuración de sensores	2	2, 5, 6, 9, 54, 64, 94
dCF03	Intervalo de registro (en minutos)	60	15, 30, 60, 120
dCF04	Formato del termistor	Corto	Largo
dCF05	Muestreo del termistor	Tipo A	A, b, C
dCF06	Muestreo de atmósfera controlada / humedad	A	A, b
dCF07	Configuración de alarma de Sensor USDA 1	A	Auto,On,Off
dCF08	Configuración de alarma de Sensor USDA 2	A	Auto,On,Off
dCF09	Configuración de alarma de Sensor USDA 3	A	Auto,On,Off
dCF10	Configuración de Alarma Sensor de carga	A	Auto,On,Off

**Tabla 4-4 Variables estándares del DataCORDER**

Configuración estándar	Descripción
2 sensores (dCF02=2)	2 entradas de termistor (suministro y retorno)
5 sensores (dCF02=5)	2 entradas de termistor (suministro y retorno) 3 entradas de termistor USDA
6 sensores (dCF02=6)	2 entradas de termistor (suministro y retorno) 3 entradas de termistor USDA 1 entrada de humedad
9 sensores (dCF02=9)	No se aplica
6 sensores (dCF02=54)	2 entradas de termistor (suministro y retorno) 3 entradas de termistor USDA 1 sensor de carga (entrada de termistor)
7 sensores (dCF02=64)	2 entradas de termistor (suministro y retorno) 3 entradas de termistor USDA 1 entrada de humedad 1 sensor de carga (entrada de termistor)

**Tabla 4–4 Variables estándares del DataCORDER (Continued)**

Configuración estándar	Descripción
10 sensores (dCF02=94)	2 entradas de termistor (suministro y retorno) 3 entradas de termistor USDA 1 entrada de humedad 1 sensor de carga (entrada de termistor) 3 entradas de C.A. (NO SE APLICA)

#### 4.7.8 Encendido del DataCORDER

El DataCORDER puede ser encendido de cuatro maneras distintas:

- Alimentación normal de CA: El DataCORDER se activa cuando se enciende la unidad con el interruptor de encendido/apagado.
- Alimentación del controlador con baterías de CC: Si se instalan baterías, el DataCORDER se activará para establecer la comunicación cuando un cable de interrogación esté conectado al receptáculo de interrogación.
- Alimentación externa con baterías de CC: También se puede conectar una pila de 12 voltios en la parte posterior del cable de interrogación, que a su vez se conecta al puerto de interrogación. Con este método no se requiere utilizar las baterías del controlador.
- Demanda del Reloj de Tiempo real: Si el DataCORDER está equipado con pilas cargadas y no hay alimentación de CA, el DataCORDER se activará cuando el reloj de tiempo real indique que se deberían registrar datos. Cuando el DataCORDER termina el registro de datos, se apagará.

Durante el encendido del DataCORDER cuando se emplea la alimentación por baterías, el controlador realiza una comprobación física del voltaje. Si la comprobación resulta positiva, el controlador se activará y efectuará una comprobación lógica del voltaje antes de que el DataCORDER empiece a grabar datos. Si cualquiera de las pruebas resulta negativa, el encendido con alimentación de baterías por acción del reloj de tiempo real se suspenderá hasta el próximo ciclo de encendido con alimentación de CA. El DataCORDER no podrá efectuar registros hasta ese momento.

Una alarma surgirá cuando el voltaje de la batería vaya de bueno a malo indicando que debe ser recargada. Si la condición de la alarma persiste por más de 24 horas de uso continuo de la alimentación de CA, la batería debe ser reemplazada.

#### 4.7.9 Registro de datos de pre-viaje

El DataCORDER grabará el inicio de una prueba de pre-viaje (vea [Sección 4.6](#)) y los resultados de cada prueba incluida en el pre-viaje. Los datos consignan la hora y fecha y se pueden extraer con el programa de recuperación Data Retrieval. Vea en [Tabla 4–10](#) una descripción de los datos almacenados en el DataCORDER para cada prueba de pre-viaje correspondiente.

#### 4.7.10 Comunicaciones del DataCORDER

Para la recuperación de datos desde el DataCORDER se utiliza uno de los siguientes programas: DataLINE o un módulo de interface de comunicaciones.

Un mensaje de falla de comunicaciones en el DataLINE o el módulo de interfaz de comunicaciones es consecuencia de una transferencia de datos fallida entre el DataCORDER y el dispositivo de recuperación de datos. Las causas comunes son:

- Cable en mal estado o problema de conexión entre el DataCORDER y el dispositivo de recuperación de datos.
- No disponibilidad o problemas de asignación del o los puertos de comunicación de la computadora.
- Fusible del registrador de gráficas (FCR) quemado.

La identificación de la configuración de los modelos de este manual se puede obtener en el Centro de Información del Grupo de Productos Contenedores a través de los Centros de Servicio Carrier Transcold autorizados.

## Tarjeta DataBANK

La tarjeta electrónica DataBANK™ es una tarjeta PCMCIA que se comunica con el controlador a través de la ranura de programación y puede descargar los datos con mayor rapidez en comparación con la PC o el DataReader. Se puede acceder a los datos descargados a los archivos de tarjeta DataBANK a través de la unidad de tarjetas Omni Drive. Los archivos se pueden visualizar con el software del DataLine.

## Software DataLINE

El software DataLINE para computadora personal se distribuye en disquetes o en CD. Este software permite interrogación, asignación de variables de configuración, visualización de datos en pantalla, generación de informes impresos, calibración de sensores para tratamiento de frío y administración de archivos. Consulte el manual de Data Retrieval 62-10629 si desea una explicación más detallada del software de interrogación DataLINE. El manual de DataLine se puede encontrar en Internet en [www.container.carrier.com](http://www.container.carrier.com)

## Módulo de interfaz de comunicaciones

El módulo de interface de comunicaciones es un módulo esclavo que permite la comunicación con una estación central de seguimiento. El módulo responderá a la comunicación y enviará de vuelta información por la línea de alimentación principal. Con el módulo de interfaz de comunicaciones instalado, todas las funciones y características seleccionables accesibles desde la unidad se pueden manejar desde la estación maestra. También es posible recuperar todos los informes del DataCORDER. Consulte el manual técnico del sistema maestro si desea más información.

### 4.7.11 Alarmas del DataCORDER

La visualización de alarmas es una función independiente del DataCORDER. Si un parámetro de operación está fuera del rango esperado o un componente no devuelve los valores correctos al DataCORDER, se genera una alarma. El DataCORDER contiene un búfer de hasta ocho alarmas. En [Tabla 4-5](#) se entrega una lista de alarmas del DataCORDER. Consulte [Sección 4.7.7](#) para ver información de configuración.

#### Para visualizar los códigos de alarma:

1. En el modo predeterminado de visualización, presione las teclas ALT. MODE y ALARM LIST. Con esto ingresa al Modo de Visualización de Lista de Alarmas del DataCORDER, que muestra las alarmas guardadas en la lista de alarmas.
2. Para desplazarse por la lista de alarmas, use las teclas de flecha.
3. En la pantalla izquierda aparecerá "AL#", donde # corresponde al número de alarmas en la lista. En la pantalla derecha aparecerá "AA##", si la alarma está activa, en que ## es el número de la alarma. "IA##" indica que la alarma está inactiva
4. Si aparece "END" al final de la lista de alarmas existe al menos una alarma activa. Si visualiza "CLEAR" indica que las alarmas en la lista están inactivas.
5. Si no hay alarmas activas, la cola de alarmas se puede borrar. La excepción a esta regla es la alarma de lista de alarmas llena en el DataCORDER (dAL91), que no tiene que estar inactiva para borrar la lista de alarmas.

#### Para borrar la lista de alarmas:

1. Oprima las teclas ALT. Teclas MODE y ALARM LIST.
2. Presione una tecla de flecha hasta que aparezca "CLEAR".
3. Presione la tecla ENTER. La lista de alarmas se borra y se mostrará "-----".
4. Presione la tecla ALARM LIST. En la pantalla izquierda verá "AL" y en la derecha verá "-----" si no hay alarmas en la lista.
5. Tan pronto se borra la Lista de Alarmas, la luz indicadora de Alarma se apagará.

**Tabla 4–5 Indicaciones de Alarmas del DataCORDER**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
dAL70	Sensor 1, temperatura de suministro en el registrador fuera de rango	La lectura del sensor registrador de suministro está fuera del rango de $-50^{\circ}\text{C}$ a $70^{\circ}\text{C}$ (de $-58^{\circ}\text{F}$ a $+158^{\circ}\text{F}$ ), o la lógica de verificación de sensores ha determinado que hay una falla.  <b>NOTA:</b> Se debe realizar la prueba P5 de pre-viaje para desactivar la alarma.
dAL71	Temperatura de retorno en el registrador fuera de rango	La lectura del sensor registrador de retorno está fuera del rango de $-50^{\circ}\text{C}$ a $70^{\circ}\text{C}$ (de $-58^{\circ}\text{F}$ a $+158^{\circ}\text{F}$ ), o la lógica de verificación del sensor ha determinado que tiene una falla.  <b>NOTA:</b> Se debe realizar la prueba P5 de pre-viaje para desactivar la alarma.
dAL72-74	Sensores de temperatura USDA1, USDA2 y USDA3 (3, 4 y 5) fuera de rango	La temperatura del sensor USDA se encuentra fuera del rango de $-50^{\circ}\text{C}$ a $70^{\circ}\text{C}$ (de $-58^{\circ}\text{F}$ a $+158^{\circ}\text{F}$ ).
dAL75	Sensor de carga, sensor 6 fuera de rango	La lectura de temperatura del sensor de carga está fuera del rango de $-50^{\circ}\text{C}$ a $70^{\circ}\text{C}$ (de $-58^{\circ}\text{F}$ a $+158^{\circ}\text{F}$ ).
dAL76, 77	Expansión futura	Estas alarmas son para futura expansión y no están en uso actualmente.
dAL78-85	Punto de datos de red 1 - 8 fuera de rango	El punto de datos de red está fuera del rango especificado. El DataCORDER está configurado de fábrica para el registro de los sensores de suministro y retorno. El DataCORDER se puede configurar para que registre hasta ocho puntos de datos de red adicionales. Un número de alarma (de AL78 a AL85) se asigna a cada punto configurado. Cuando se genera una alarma, se debe interrogar al DataCORDER para identificar el punto de datos asignado. Cuando se instala un sensor de humedad (HS), por lo general se asigna a AL78.
dAL86	Batería baja del RTC	El voltaje de la batería interna del reloj de tiempo real (RTC) es muy baja para que los datos sean confiables. La falla del reloj de tiempo real es crítica para el funcionamiento de la unidad. Si se activa esta alarma, reemplace la pila del RTC en la próxima oportunidad. Después de reemplazar la pila deberá realizar las acciones siguientes: Actualizar la configuración del RTC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar la configuración del software de la unidad</li> <li>• Actualizar el software de operación</li> <li>• Actualizar toda la configuración de códigos de función seleccionables (descongelamiento, punto de referencia, etc.)</li> </ul>
dAL87	Falla en la batería interna del DataCORDER	Se ha detectado un tiempo no válido. El tiempo de ejecución del DataCORDER en horas y minutos no se ha cambiado al inicio de la hora, o el tiempo en el reloj en tiempo real (RTC) se ha adelantado o atrasado en más de 2 minutos en la hora. Esta situación se puede corregir encendiendo y apagando la unidad, ajustando el reloj o cumpliendo con los criterios anteriores por una hora.
dAL88	Falla del EPROM del DataCORDER	La escritura de un elemento crítico del DataCORDER a la ubicación Bloque A de la Memoria Persistente falló luego de un reintento.
dAL89	Memoria flash	Error. Se detectó un error en el proceso diario de escritura de datos a la memoria FLASH no volátil.
dAL90	Expansión futura	Esta alarma es para futura expansión, y no está en uso actualmente.
dAL91	Lista de alarmas completa	La cola de alarmas del DataCORDER está llena (8 alarmas).

#### 4.7.12 Encabezado de viaje ISO

DataLine ofrece al usuario una interface para visualizar / modificar los ajustes actuales del encabezado de viaje ISO mediante la pantalla de Encabezado de Viaje ISO. La pantalla Encabezado de viaje ISO aparece cuando el usuario hace clic sobre el botón "ISO Trip Header" en el Cuadro de Grupo "Trip Functions" (Funciones de viaje) en la pantalla System Tools (Herramientas del Sistema).

Función F9 - Ofrece al usuario un método abreviado para activar manualmente el funcionamiento de actualización. Antes de enviar los valores modificados de los parámetros, el usuario debe comprobar que se ha establecido una conexión con el controlador.

Si se establece una conexión con el DataCORDER, el contenido actual del Encabezado de Viaje ISO almacenado en el DataCorder aparecerá en cada campo. Si no se establece una comunicación con el DataCorder, todos los campos de la pantalla aparecerán marcados con "X". Si en cualquier momento durante la visualización de la pantalla de Encabezado de Viaje ISO la conexión se pierde, el usuario recibe una advertencia del estado de la conexión.

Después de modificar los valores y asegurarse de que se ha establecido correctamente una conexión con el DataCORDER, haga clic en el botón Send para enviar los valores modificados de los parámetros. La extensión máxima permitida del Encabezado de Viaje ISO es de 128 caracteres. Si el usuario intenta actualizar la pantalla o cerrar la utilidad sin enviar los cambios realizados en pantalla al DataCORDER, aparecerá un mensaje de alerta.

#### 4.7.13 Tratamiento de frío USDA

La temperatura fría sostenida se utiliza después de la cosecha como método para controlar la mosca de la fruta y otros tipos de insectos. Los productos, las especies de insectos, las temperaturas de tratamiento y los tiempos de exposición se encuentran en las secciones T107, T108 y T109 del Manual de Tratamiento de la USDA. En respuesta a la necesidad de reemplazar la fumigación por este procedimiento no dañino para el ambiente, Carrier ha integrado el Tratamiento de Frío en su sistema de microprocesador. Estas unidades pueden mantener la temperatura del aire de suministro a un cuarto de grado Celsius del setpoint y registrar minuto a minuto los cambios de la temperatura del producto en la memoria del DataCORDER, cumpliendo así con los criterios del USDA. Puede encontrar información sobre el tratamiento del USDA en los párrafos siguientes.

##### Registro USDA

Se emplea un tipo especial de registro de datos para el tratamiento de frío USDA. Para el registro del tratamiento de frío se necesita colocar tres sensores remotos de temperatura en las ubicaciones prescritas en la carga. Se conectan estos sensores al DataCORDER mediante receptáculos ubicados en la parte posterior izquierda de la unidad. Puede haber cuatro o cinco receptáculos. Los cuatro receptáculos de 3 clavijas son para los sensores. El de 5 clavijas es para la conexión trasera del interrogador. En los receptáculos de los sensores se pueden conectar enchufes con acople tricam. En la etiqueta del panel posterior de la unidad se muestra el receptáculo que corresponde a cada sensor.

El informe estándar del DataCORDER indica la temperatura del aire de suministro y retorno. El informe de tratamiento de frío indica las temperaturas de USDA #1, #2, #3 y la temperatura del aire de suministro y retorno. El registro de tratamiento de frío está respaldado por una batería, por lo que puede continuar aunque la alimentación de CA se interrumpa temporalmente.

##### Comentario de USDA / Viaje

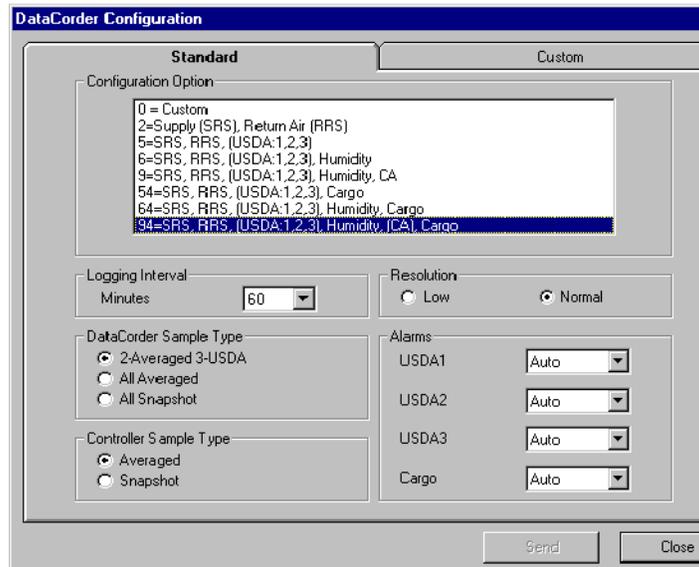
Una función especial incorporada en DataLINE permite al usuario ingresar un mensaje USDA (o de otro tipo) en el encabezado del informe de datos. La extensión máxima del mensaje es 78 caracteres. Sólo se grabará un mensaje por día.

#### 4.7.14 Procedimiento de tratamiento de frío USDA

Si se configura para sensores USDA, el siguiente es un resumen de los pasos requeridos para iniciar un tratamiento de frío USDA. Consulte el [Manual del Usuario de DataLINE 62-10629](#) para ver más detalles.

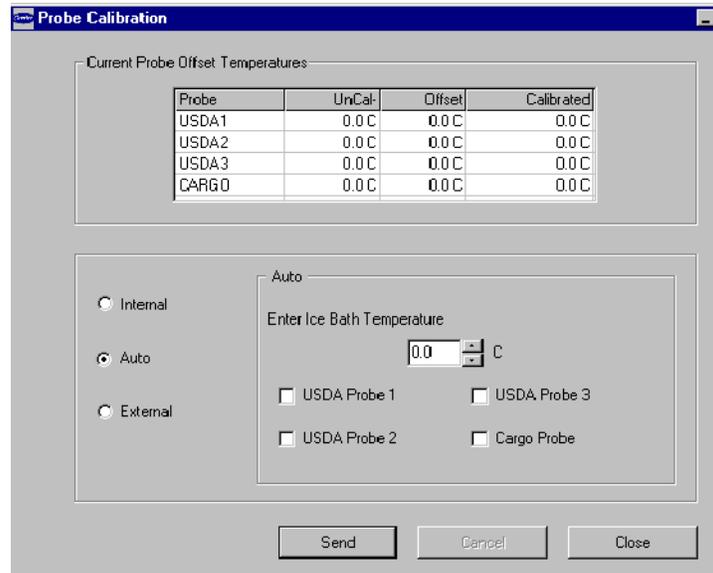
1. Compruebe que el DataCORDER esté configurado de la siguiente manera:
  - a. El DataCORDER está configurado para sensores USDA y el intervalo de registro está ajustado a 60 minutos.
  - b. El sensor está configurado en "2 promedio 3-USDA".
  - c. La resolución está configurada en "Normal".

**Figura 4.7 Pantalla de configuración del DataCorder**



2. Calibre los tres sensores USDA sumergiéndolos en agua con hielo y ejecutando la función de calibración con DataLINE. Este procedimiento de calibración determina las discrepancias de los sensores, que se almacenan en el controlador y se aplican a los sensores USDA para la generación de informes de tipo de sensores. Vea [Figura 4.8](#).

**Figura 4.8 Pantalla de calibración de sensores del DataCorder**



3. Enfríe anticipadamente el contenedor a la temperatura del tratamiento o inferior.
4. Instale las pilas en el módulo del DataCORDER (si aún no están instaladas).
5. Coloque los tres sensores. Consulte el Manual de Tratamiento de USDA para ver instrucciones sobre la colocación de sensores en la fruta y sus ubicaciones en el contenedor.

Sensor 1	Coloque el primer sensor, rotulado USDA1, en la caja de fruta apilada superior, lo más cerca de la toma de aire de retorno.
Sensor 2	Coloque el segundo sensor, rotulado USDA2, levemente atrás de la parte media del controlador, a medio camino entre el punto más alto y el más bajo de la pila de cajas.
Sensor 3	Coloque el tercer sensor, rotulado USDA3, una pila sobre pálet hacia dentro desde la puerta, a medio camino entre el punto más alto y el más bajo de la pila de cajas.

6. Para iniciar el registro USDA, conecte su computadora personal e ingrese la información de encabezado ISO utilizando el software DataLINE. Vea [Figura 4.9](#).

- a. Ingrese la información del encabezado ISO.
- b. Ingrese un comentario del viaje si lo desea.

**Figura 4.9 Pantalla de encabezado de viaje ISO del DataCorder**

- c. Utilizando la pantalla Herramientas del Sistema en el software DataLINE, realice un “inicio de viaje”. Vea [Figura 4.10](#).

**Figura 4.10 Pantalla de herramientas del sistema del DataCorder**

## 4.8 Características opcionales

### 4.8.1 Tratamiento de frío automático (ACT) Cd51

El tratamiento de frío se ha empleado como método eficaz después de la cosecha para el control de la mosca mediterránea y otras moscas que atacan frutas tropicales. Al exponer la fruta infestada a temperaturas de 2.2°C (3.6°F) o inferiores durante períodos específicos, es posible eliminar este grupo de insectos en diversas etapas de desarrollo.

El Tratamiento de Frío Automatizado (ACT) en la unidad Carrier Transicold es un método que simplifica la tarea de completar el tratamiento de frío automatizando el proceso de cambio de los puntos de referencia. El ACT se configura en el código de función Cd51. Consulte la tabla de Códigos de Función en este manual para ver el procesamiento y visualizaciones del menú de Cd51.

#### NOTA

El ACT, configurado con el Cd51, y el cambio automático del setpoint (ASC), configurado con el Cd53, no funcionarán simultáneamente. Configurar uno desactivará al otro.

Procedimiento para configurar el ACT:

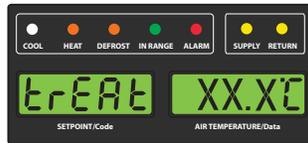
1. Ingrese el setpoint requerido para la carga. Debe ser más bajo que la temperatura de tratamiento indicada en el paso 5.
2. Presione la tecla CODE SELECT.
3. Use las teclas de flecha para llegar al código Cd51 y luego presione la tecla ENTER.
4. Aparecerá "ACT" en la pantalla izquierda y la pantalla derecha mostrará "Off". Use las teclas de flecha para seleccionar "On" en la pantalla derecha y presione la tecla ENTER.



5. Aparecerá "trEAt" en la pantalla izquierda y en la pantalla derecha aparecerá parpadeando el último ajuste (con el formato XX.X°C). Use las teclas de flecha para seleccionar el setpoint deseado para el tratamiento de frío y presione la tecla ENTER.

**NOTA**

"trEAt" es el valor máximo que requieren los sensores USDA para mantenerse bajo el umbral determinado y aprobar el protocolo de tratamiento de frío. Por ejemplo, si el valor de tratamiento está configurado en 35.0°F (1.7°C), entonces las temperaturas de los sensores USDA deben mantenerse bajo 35.0°F (1.7°C) para ser válidas.



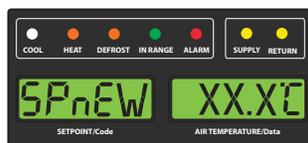
6. Aparecerá "dAYs" en la pantalla izquierda y la derecha se mostrará parpadeando. Use las teclas de flecha para seleccionar los días que desee para tratamiento de frío y presione la tecla ENTER.



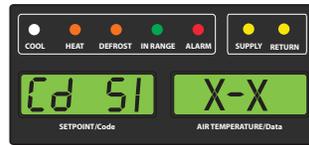
7. Aparecerá "ProBE" en la pantalla izquierda y la pantalla derecha mostrará los números de los sensores que están conectados. Presione la tecla ENTER. Por ejemplo, si aparece "1234", entonces los cuatro sensores están conectados.



8. "SPnEW" se mostrará en la pantalla izquierda y la pantalla derecha estará parpadeando. Use las teclas de flecha para seleccionar el setpoint deseado después de que el proceso de tratamiento de frío se haya completado exitosamente y presione la tecla ENTER. Esta sería la temperatura definitiva antes de la entrega de la carga.



9. El código Cd51 aparece en la pantalla izquierda y la pantalla derecha mostrará los días / horas restantes del tratamiento de frío.

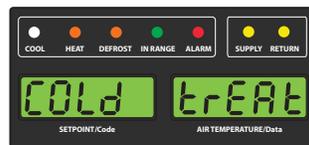


10. La unidad iniciará una cuenta regresiva una vez que todos los sensores USDA detectados hayan alcanzado la temperatura especificada de tratamiento de frío. El proceso de tratamiento de frío continuará hasta llegar al número de días especificado. Durante la operación, Cd51 mostrará el número de días y horas restantes del tratamiento de frío.

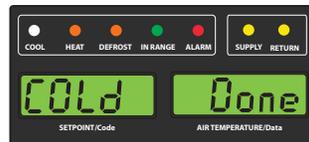
#### NOTA

Una vez iniciado el proceso de tratamiento de frío, se desactivará el cambio de punto de referencia a través del teclado.

11. Mientras la unidad opere en modo ACT, la pantalla izquierda alternará entre "COLd" y el setpoint. La pantalla derecha mostrará "trEAt" y la temperatura de la carga de manera alternada. Una vez que el tiempo de tratamiento haya expirado, el setpoint subirá al ajuste "SPnEW" seleccionado en el paso 8.



12. Una vez completo el proceso de tratamiento de frío, el setpoint "SPnEW" aparecerá en la pantalla izquierda y la temperatura de la carga en la pantalla derecha alterará con "COLd" "Done". "COLd" "Done" continuará alternando con el setpoint y la temperatura de la carga hasta que se desactive el modo ACT.



#### Procedimiento para desactivar el modo ACT:

El modo ACT se desactivará automáticamente con un viaje o cuando se inicia un pre-viaje.

1. Para desactivar manualmente el modo ACT, presione la tecla CODE SELECT.
2. Use las teclas de flecha para llegar al código Cd51 y luego presione la tecla ENTER.
3. Use las teclas de flecha para que aparezca "Off" en la pantalla derecha y presione la tecla ENTER.

#### 4.8.2 Cambio automático del setpoint (ASC) Cd53

El cambio automático del setpoint (ASC) permite preprogramar hasta 6 cambios del setpoint en períodos determinados a través de Cd53.

1. Presione la tecla CODE SELECT.
2. Use las teclas de flecha para desplazarse a Cd53, luego presione la tecla ENTER.
3. Use las teclas de flecha para desplazarse a ON, luego presione la tecla ENTER. Si ASC ya está configurado en ON, seleccionar OFF terminará el modo ASC.
4. Seleccione el número deseado de cambios de setpoint (nSC) revisando las opciones disponibles que aparecen "parpadeando" (1 – 6) en la pantalla derecha, luego presione la tecla ENTER.
5. Seleccione el punto de referencia inicial: Con (SP 0) en la pantalla izquierda, seleccione el punto de referencia deseado que aparezca "parpadeando" en la pantalla derecha y presione ENTER.

6. Seleccione los días deseados para el punto de referencia inicial (SP 0): Con (DAY 0) en la pantalla izquierda, seleccione los días deseados que aparezcan “parpadeando” (1 a 99) en la pantalla derecha y presione ENTER.
7. Seleccione el siguiente punto de referencia (SP 1): Con (SP 1) en la pantalla izquierda, seleccione el punto de referencia deseado que aparezca “parpadeando” en la pantalla derecha y presione ENTER.
8. Continúe seleccionando cada punto de referencia adicional.
9. Seleccione el punto de referencia final (SP x): Con (SP x) en la pantalla izquierda, seleccione el punto de referencia deseado que aparezca “parpadeando” en la pantalla derecha y presione ENTER.

Mientras la unidad esté operando en modo ASC, la pantalla izquierda alternará entre el setpoint actual de la unidad y “ASC”. La pantalla derecha alternará entre la temperatura de control actual y “ACTvE”. El usuario puede determinar el tiempo restante para el punto de referencia seleccionando Cd53. El tiempo restante se mostrará en la pantalla derecha (XX (días) / XX (horas)). Presionando ENTER consecutivamente se pueden visualizar los parámetros configurados.

Una vez finalizado el modo ASC, la pantalla izquierda alternará entre el punto de referencia actual de la unidad y “ASC”. La pantalla derecha alternará entre la temperatura de control actual y “Done”.

La pantalla se mantendrá así hasta que desactive el modo ASC. El usuario puede determinar la fecha de término seleccionando Cd53. Con (done) en la pantalla izquierda, la fecha de término se mostrará en la pantalla derecha (Mes / Día).

Es posible desactivar manualmente el modo ASC seleccionando Cd53, luego “OFF” y presionando ENTER.

El modo ACS se desactivará automáticamente después de tres días sin energía, o si se inicia un pre-viaje.

ACS (Cd53) funcionará independientemente del tratamiento de frío automático (ACT) (Cd51). Configurar uno desactiva al otro.

## **4.9 Variables de configuración del controlador**

### **NOTA**

Los números de configuración no incluidos en la lista no se usan en esta aplicación. Estos elementos pueden aparecer al cargar el software de configuración en el controlador, pero los cambios no serán reconocidos por la programación del controlador.

**Tabla 4–6 Variables de configuración del controlador**

<b>Config</b>	<b>Título</b>
CnF02	Velocidad del ventilador del evaporador
CnF03	Sensores de control
CnF04	Modo de deshumidificación
CnF08	Motor del ventilador del evaporador monofásico/trifásico
CnF09	Selección de refrigerante
CnF11	Selección "Off" de descongelamiento
CnF15	Sensor de temperatura de descarga
CnF16	DataCORDER presente
CnF17	Sensor Presión de Descarga
CnF18	Calefactor
CnF20	Sensor de presión de succión
CnF22	Opción Modo Económico
CnF23	Opción Guardar temporizador de intervalo de descongelamiento
CnF24	Opción de serie de pruebas mejorada para pre-viaje avanzado
CnF25	Opción de puntos de prueba de pre-viaje / registro de resultados
CnF26	Opción Cambio de bloqueo de calefacción
CnF27	Opción Visualización de temperatura de succión
CnF28	Opción Modo de bulbo
CnF31	Opción Verificación de sensores
CnF32	Opción de ventilador de evaporador simple
CnF33	Opción de Congelación rápida
CnF34	Opción Bloqueo de grados Celsius
CnF37	Registrador electrónico de temperatura
CnF41	Ajuste DTT Bajo
CnF44	eAutoFresh activado
CnF45	Baja humedad activada
CnF47	Sensor de posición de ventila de aire fresco
CnF49	Restablecer Configuración del DATACorder
CnF50	Selección de Modo bulbo mejorado
CnF51	Desactivar descongelamiento temporizado
CnF52	Algoritmo de retorno de aceite
CnF53	Lógica de retorno de aceite en enfriamiento por agua
CnF55	Relé de refuerzo de válvula TXV
CnF56	Circuito de refuerzo de la válvula TXV
CnF59	Válvula de expansión electrónica
CnF60	Enfriamiento de percederos con ciclaje de compresor
CnF61	Activar control ACT ASC
CnF62	Activar control de temperatura extendido
CnF63	Estado predeterminado de pre-viaje para QUEST / TripWise

## 4.10 Códigos de función del controlador

Tabla 4–7 Códigos de función del controlador

Código	Título	Descripción
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> <p>Si la función no es aplicable, aparecerá “-----” en la pantalla.</p>		
<b>Funciones exclusivas de visualización</b>		
Cd01	VFD (%)	Este es el porcentaje de capacidad a la que está funcionando el variador de frecuencia VFD de 0% a 100%. Por lo tanto, esta es la velocidad del compresor en un valor porcentual.
Cd03	Estado del VFD	Es el valor de realimentación de corriente del variador de frecuencia VFD. Este código mostrará la corriente de salida (en amperios) predeterminada. Presione la tecla ENTER para llevar la interfaz a un menú de selección. Las teclas de flecha permitirán al operador avanzar y retroceder por las siguientes cantidades relacionadas con el variador de frecuencia VFD: “CUR” (consumo de corriente en amperios): x.x de 0 a 99.9 “PER” (velocidad del compresor en %): x de 0 a 100 POW (consumo de potencia en kilovatios): x.x de 0.0 a 99.9 Presione la tecla ENTER otra vez para que la cantidad seleccionada quede predeterminada para futuras operaciones de selección de códigos. Si presiona la tecla CODE SELECT en este menú de selección cancelará la actividad de selección en curso y subirá al menú principal de selección de códigos.
Cd04	Corriente de línea, Fase A	La corriente se mide en las tres clavijas. La corriente medida se utiliza para fines de control y diagnóstico.
Cd05	Corriente de línea, Fase B	Para el procesamiento de control, se emplea el mayor de los valores de corriente de la Fase A y la Fase B para fines de límite de corriente. La Fase C se usa para medir el consumo de corriente del compresor.
Cd06	Corriente de línea, Fase C	Para el procesamiento de diagnóstico, los consumos de corriente se utilizan para monitorear la generalización de los componentes. Cada vez que un calefactor o motor se activa o desactiva, se mide el aumento o disminución del consumo de corriente para esa actividad. Luego se comprueba el consumo de corriente para determinar si está dentro del rango de valores esperado para el componente. Si esta prueba falla se indicará una falla de pre-viaje o se generará una alarma en el control.
Cd07	Voltaje de la red de alimentación	Se visualiza el voltaje de alimentación principal.
Cd08	Frecuencia de la red de alimentación	El valor de la frecuencia de alimentación principal se expresa en hercios (Hz). La frecuencia indicada en la pantalla se divide en dos si el fusible F1 o el F2 está averiado (código de alarma AL21).
Cd09	Temperatura del aire ambiental	Muestra la lectura del sensor de ambiente.
Cd10	Temperatura de refrigerante del evaporador (ETS)	Temperatura del refrigerante del evaporador medida al salir del evaporador.
Cd11	Temperatura de descarga del compresor (CPDS)	La temperatura de descarga del compresor se muestra en °C o (°F).

**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
Cd12	Presión del puerto de succión del compresor (SPT)	Bar (°C) presentado con decimal. PSI (°F) son decimal.
Cd13	Presión del tanque de expansión (FPT)	Bar (°C) presentado con decimal. PSI (°F) son decimal.
Cd14	Presión de descarga del compresor (DPT)	Bar (°C) presentado con decimal. PSI (°F) son decimal.
Cd15	Descargador	Se muestra el estado de la válvula (“OPEn” – “CLOSE”).
Cd16	Contador horario del motor del compresor / Contador horario de funcionamiento de la unidad	Este código muestra las horas del motor del compresor. El tiempo de funcionamiento de la unidad se puede visualizar presionando la tecla ENTER mientras esté en Cd16. Las horas totales se registran en incrementos de 10 horas (por ej., 3000 horas aparece como 300). El contador horario del motor del compresor se puede reponer a 0 manteniendo presionada la tecla ENTER por 5 segundos. El contador horario de funcionamiento de la unidad no se puede reiniciar usando este código.
Cd17	Humedad relativa (%)	Se muestra la lectura del sensor de humedad (HS). Este código muestra la humedad relativa como valor porcentual.
Cd18	Número de revisión de software	Indica el número correspondiente de la versión.
Cd19	Verificación de batería	Solicita una prueba de batería y muestra los resultados. Después de seleccionar Cd19, presione la tecla ENTER para ejecutar una prueba de la batería. “—”, “btEst”, “PASS”, “LOW”, “FAIL”. Mantenga presionada la tecla ALT durante 2 segundos, luego presione la tecla ENTER con la tecla ALT todavía presionada para eliminar la alerta “Se requiere batería cargable” y la prueba se ejecutará posteriormente. Si no presiona ENTER en 5 segundos, el controlador vuelve a mostrar el punto de referencia.
Cd20	Número de modelo / configuración de la unidad de contenedor	Esta código muestra el modelo para el cual está configurado el controlador. (por ej., para 69NT40-601-001 la pantalla mostrará 01001. El número de modelo para la unidad aparece en su placa de fábrica, vea <a href="#">Figura 2.1</a> ).
Cd21	Modo de capacidad: Descargado, estándar, economizado	Muestra el modo de operación actual “Con descargador, Estándar, Con economizador”. El modo de operación aparecerá indicado (“unld”, “Std”, “Econ”).
Cd22	Estado de operación del compresor	Muestra el estado actual de operación del compresor (“OFF”, “ON”).
Cd23	Estado del ventilador del evaporador	Muestra el estado actual del ventilador del evaporador (“OFF”, “LO”, “HI”).
Cd25	Tiempo restante hasta el descongelamiento	Este código muestra el tiempo restante hasta que la unidad entre en descongelamiento (en décimas de hora). Este valor se basa en el tiempo de funcionamiento acumulado efectivo del compresor.
Cd26	Temperatura del sensor de terminación de descongelamiento	Se muestra la lectura del sensor de temperatura de descongelamiento.

Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)

Código	Título	Descripción
<b>Funciones configurables</b>		
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> <p><b>Los códigos de funciones Cd27 al Cd37 son funciones que puede seleccionar el usuario. El operador puede cambiar los valores de estas funciones para cumplir con las necesidades operativas del contenedor.</b></p>		
Cd27	Intervalo de descongelamiento	Este es el período de tiempo deseado entre ciclos de descongelamiento. "AUTO", "OFF", "Pulse", 3, 6, 9, 12, 24 horas. El valor de fábrica es "AUTO".
Cd28	Unidad de temperatura estándar	Este parámetro determina las unidades predeterminadas (métricas o imperiales) para el sistema. Las unidades alternativas se mostrarán temporalmente con la tecla C/F. Este código de función mostrará "—" si la opción de Bloqueo de Grados Celsius está configurada en F. El valor de fábrica es unidades Celsius.
Cd29	Código de respuesta de falla seleccionable por el usuario	Esta es la acción deseada que debe tomar en caso de una alarma que limite severamente la capacidad del sistema de control. Dependiendo de la alarma que se active, la acción adoptada podría no ser la misma que la acción de falla deseada.  El usuario selecciona una de dos posibles acciones, de la siguiente manera: A - Solo ventilador de evaporador (ventiladores del evaporador en alta velocidad, n/a con puntos de referencia de congelados). d - Desconexión total del sistema - Predeterminado de fábrica (desconexión de todos los componentes de la unidad).
Cd30	Tolerancia en rango	La tolerancia en rango determinará la banda de temperaturas en torno al setpoint designado como temperatura en rango. Si el control de temperatura está en rango, la luz indicadora en rango se encenderá. Hay cuatro valores posibles: 1 = +/- 0,5°C (+/- 0,9°F) 2 = +/- 1,0°C (+/- 1,8°F) 3 = +/- 1,5°C (+/- 2,7°F) 4 = +/- 2,0°C (+/- 3.6°F) - Valor de fábrica
Cd32	Límite de corriente del sistema	El consumo de corriente más alto de la fase de corriente A, B y C de la línea de 460VCA se compara con este límite y la capacidad de la unidad se podría reducir para limitar el consumo si se excede el límite de corriente.  Los cinco valores para la operación a 460 VCA son: 15, 17, 19, 21 o 23 amperios. El valor de fábrica es 21 amperios.
Cd33	Punto de referencia de humedad	Este es el valor porcentual al cual el sistema deshumidificará.  Hay variables de configuración que determinan si hay un sistema de deshumidificación instalado. En el modo de prueba, el punto de referencia se ajustará temporalmente a 1%, lo que permitirá comprobar la deshumidificación. Después de 5 minutos, se restablece el punto de referencia normal. Si se inicia un pre-viaje, este valor se ajustará en "OFF" automáticamente.
Cd35	Modo de bulbo	El estado actual de la opción de modo de bulbo. "----", "nOr", "bULb"
Cd36	Velocidad del ventilador del evaporador	Es la velocidad deseada del ventilador del evaporador para uso durante la opción de modo de bulbo. "----", "Alt", "LOW", "HI"
Cd37	Ajuste DTT variable	Este es el ajuste variable del termostato de terminación de descongelamiento que se utilizará con la funcionalidad de modo de bulbo opcional. "----", "nOr"

**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
<b>Funciones exclusivas de visualización</b>		
Cd38	Suministro secundario	Este elemento solo se muestra si el DataCORDER está configurado en OFF y para un sistema de cuatro sensores. De lo contrario se muestran guiones.
Cd39	Retorno secundario	Este elemento solo se muestra si el DataCORDER está configurado en OFF y para un sistema de cuatro sensores. De lo contrario se muestran guiones.
Cd40	ID del contenedor	El código Cd40 se configura en la puesta en marcha para leer un número de identificación de contenedor válido. La lectura no mostrará los caracteres alfabéticos, solo la parte numérica. Vea en <a href="#">Sección 7.19.3</a> el procedimiento de programación del controlador si requiere más información.
Cd45	Posición de la ventila	Este código de función no mostrará nada si no está configurado para VPS. Este código de función muestra la posición actual de la ventila en unidades de 5 CMH (visualizadas como “CM”) o CFM (visualizadas como “CF”) dependiendo de la selección de Cd 46 (unidades de flujo de aire), Cd 28 (sistema métrico/imperial) o la selección de la tecla °C/°F. CFM se muestra como “CF”, CMH se muestra como “CM”. Valores: 0 a 240 para SUPERIOR / 0 a 225 para INFERIOR
Cd46	Unidades de visualización de flujo de aire	Selecciona las unidades de flujo de aire que se visualizarán con el código de función 45 (Cd45) si se configura para sensor de posición de ventila o las que se visualizarán con “FLO” en Cd43 si se configura para corredera automática. CF= pies cúbicos por minuto, CM= metros cúbicos por hora, bOth= muestra CF o CM dependiendo de la configuración de Cd28 (métrico/imperial) o de la tecla C/F. Predeterminado – “bOth” si se configura para sensor de posición de ventila o corredera automática

**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

Código	Título	Descripción
Cd48	Selección de parámetros de deshumidificación / modo bulbo para carga	<p>Inicialmente Cd48 mostrará el modo actual de deshumidificación; bUIb – modo bulbo para carga, dEhUM – deshumidificación normal, u OFF – desactivado. Este se mostrará en pantalla de forma permanente.</p> <p>Presione la tecla ENTER para mostrar en la interfaz una jerarquía de menús de selección de parámetros (modo, setpoint, velocidad de evaporador, ajuste de DTT). Presione la tecla ENTER en cualquier menú de selección de parámetros para confirmar la selección del parámetro mostrado y llevar la interfaz al siguiente menú. Todos los menús de selección de parámetros alternan entre una pantalla en blanco y la selección actual en la pantalla derecha.</p> <p>Presione la tecla CODE SELECT en el menú de selección para cancelar la actividad de selección actual y subir al menú de selección superior (o al modo de visualización de Cd48, si es el que viene más arriba).</p> <p>Si el operador no presiona ninguna tecla en cinco segundos, la interfaz vuelve a la visualización normal y el menú de selección actual se cancela, aunque los cambios confirmados anteriormente se mantendrán.</p> <p>Los parámetros y rangos de parámetros disponibles son una función de las opciones de configuración y parámetros seleccionados anteriormente, como se indica arriba.</p> <p>Cada vez que se inicia una prueba de pre-viaje, el modo de deshumidificación pasa a OFF. Cada vez que el modo de deshumidificación pasa a OFF:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El setpoint de control de deshumidificación pasa internamente a una HR de 0%, pero luego se iniciará a una HR de 95% cuando el modo de deshumidificación sale de OFF.</li> <li>• La selección de velocidad del evaporador pasa a Alt en unidades sin Control de Compresor PWM (Cnf 57 = Out), y pasa a Hi en unidades con Control de Compresor PWM (Cnf 57 = In).</li> <li>• El ajuste del DTT pasa a 25.6°C o 18.0°C, dependiendo de Cnf41.</li> </ul> <p>Cada vez que el modo de deshumidificación está configurado en bUIb, el ajuste del DTT pasa a 18.0°C si se había configurado a un valor mayor.</p> <p>Cada vez que el modo de deshumidificación pasa a dEhUM, el ajuste del DTT pasa a 25.6°C o 18.0°C, dependiendo de Cnf41.</p> <p>Para unidades sin Control de Compresor PWM (Cnf 57 = Out):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada vez que el punto de referencia de control de deshumidificación esté ajustado a una HR de 65%, la selección de velocidad del evaporador pasa a LO, si se había configurado en Hi.</li> <li>• Cada vez que el punto de referencia de control de deshumidificación esté configurado sobre una HR de 64%, la selección de velocidad del evaporador pasa a Alt si se había configurado en LO.</li> </ul> <p>Para unidades con Control de Compresor PWM (Cnf 57 = In):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada vez que el setpoint de control de deshumidificación esté configurado para una HR inferior a 60%, la velocidad del ventilador del evaporador se ajusta en LO. El usuario puede ajustar la velocidad del ventilador del evaporado en HI mediante el teclado.</li> <li>• Cada vez que el setpoint de control de deshumidificación esté configurado para una RH igual o superior a 60%, la velocidad del ventilador del evaporador se ajusta en HI. El usuario tiene la opción de ajustar la velocidad del ventilador del evaporador en LO mediante el teclado.</li> </ul>

**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

Código	Título	Descripción
Cd49	Días transcurridos desde el último pre-viaje exitoso	<p>Muestra el número de días desde la última finalización exitosa. Presione la tecla ENTER para ver el número de días desde la última finalización exitosa de pre-viaje para Auto1, Auto2 y Auto3 en secuencia.</p> <p>Presione la tecla CODE SELECT para volver en la lista y finalmente salir de la visualización del código Cd49.</p>
Cd51	Selección automática de parámetros de tratamiento de frío	<p>Modo de tratamiento de frío automático (ACT):</p> <p>Cd51 Incrementos de (1 día)_(1hr), visualización: predeterminada “0_0” “done” mm–dd. Aparecerá esta visualización si se completa ACT.</p> <p>Valor “ACT” en “On” “OFF” o “----” / Selección: predeterminada “OFF”</p> <p>Valor “trEAt” en °C / °F con incrementos de 0.1 grados / Selección: predeterminada “0.0°C”</p> <p>Valor “DAyS” en incrementos de “0-99” de 1 / Selección: predeterminada “0”</p> <p>Valor “ProbE” de posiciones de sensor ex ‘1 2 _ 4’ ‘1 _ 3 _’ Display: default “----”</p> <p>Valor “SPnEW” en °C / °F con incrementos de 0.1° / Selección: predeterminada “10.0°C”</p> <p>Inicialmente Cd51 mostrará la cuenta regresiva del temporizador en incrementos de (1 día)_(1hr), predeterminado “0_0”.</p> <p>Vea en <a href="#">Sección 4.8.1</a> el procedimiento para configurar el ACT utilizando el código Cd51.</p> <p>Al presionar la tecla ENTER, la interfaz pasará a una jerarquía de menús de selección de parámetros (configuraciones act, treat, days, probe y spnew).</p> <p>Al presionar la tecla ENTER en cualquier menú de selección de parámetros se confirma la selección del parámetro mostrado y la interfaz pasa al siguiente menú. Todos los menús de selección de parámetros alternan entre una pantalla en blanco y la selección actual en la pantalla derecha.</p> <p>Al presionar la tecla CODE SELECT en el menú de selección, se cancela la actividad de selección actual y se sube al menú superior (o al modo de visualización Cd51, si es el que viene más arriba).</p> <p>Si el operador no presiona ninguna tecla en cinco segundos, la interfaz vuelve a la visualización normal y el menú de selección se cancela, pero los cambios confirmados anteriormente se mantendrán.</p> <p>Los parámetros con la excepción de “Act” no se pueden alterar si Cd51 es reingresado y si “Act” está en “On”. Cuando se completa ACT y se alcanza también un nuevo punto de referencia, aparecerá “done” en la pantalla izquierda y el MES y DÍA de término en la pantalla derecha como segunda entrada del menú. Al desactivar ACT se borrará esta entrada. Esta acción también reconfigura Cd51 al tiempo inicial restante. ACT se debe activar para ver o modificar los parámetros adicionales.</p> <p>Cada vez que comience una prueba automática de pre-viaje o un viaje, el modo ACT se desactiva.</p>

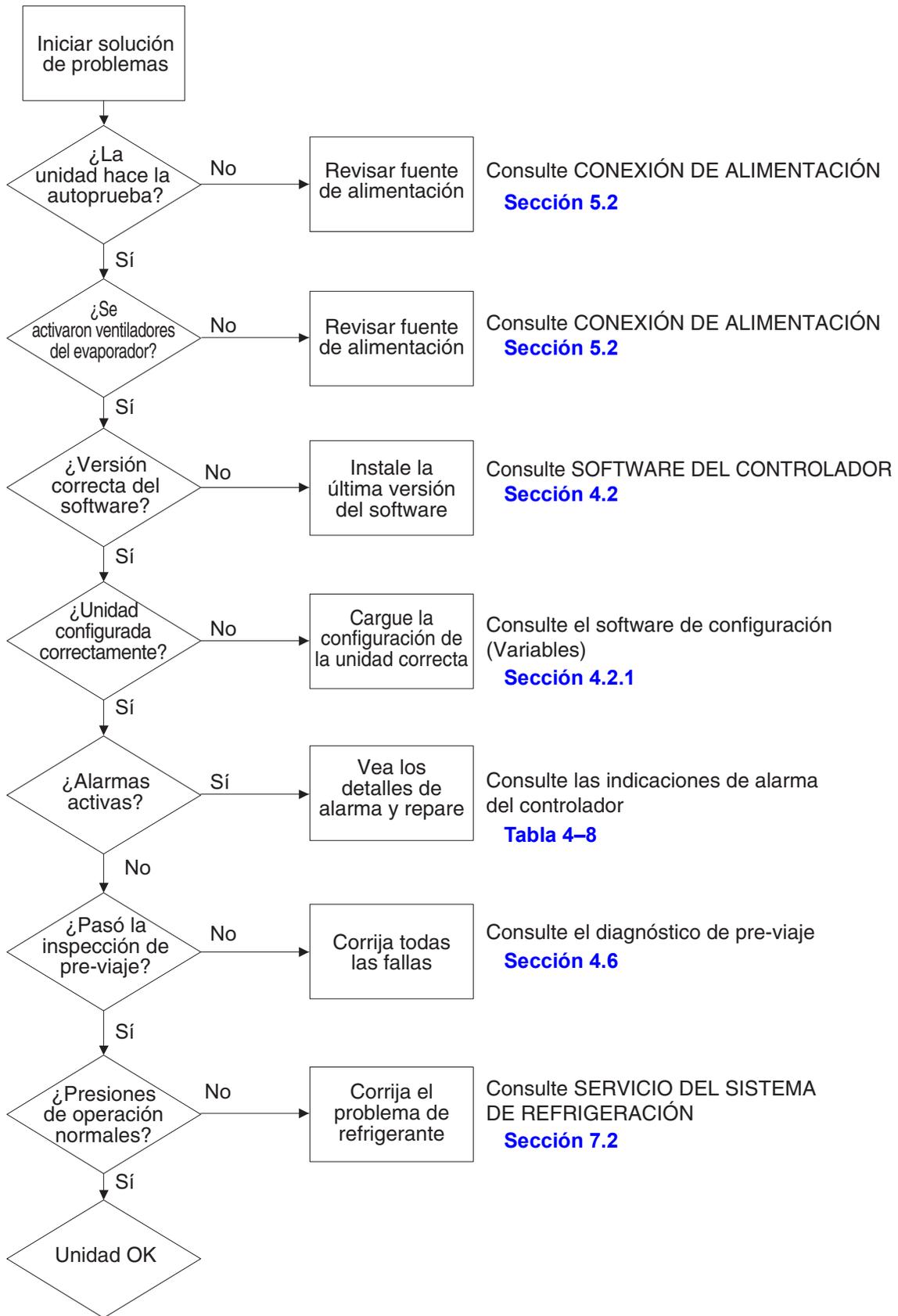
**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

Código	Título	Descripción
Cd53	Selección de parámetros del modo de cambio automático del setpoint	<p>Modo de cambio automático del setpoint (ASC):</p> <p>Cd53 en incrementos de (1 día)_(1hr): predeterminada “0_0”</p> <p>“done” mm–dd. Esto se mostrará cuando ASC haya terminado</p> <p>Valor “ASC” en “On” “OFF” / Selección: predeterminada “OFF“</p> <p>Valor “nSC” en “1 - 6” (es el valor “n” para entradas posteriores).</p> <p>Valor “SP (n-1)” °C / °F en incrementos de 0,1 grados / Selección: predeterminada “10.0°C“</p> <p>Valor “DAY (n-1)” en incrementos de “1 – 99” de 1 / Selección: predeterminada “1“</p> <p>Valor “SP (n)” °C / °F en incrementos de 0,1 grados / Selección: predeterminada “10.0°C</p> <p>Inicialmente Cd53 mostrará la cuenta regresiva del temporizador en incrementos de (1 día)_(1hr), predeterminada “0_0”.</p> <p>Al presionar la tecla ENTER, la interfaz pasará a una jerarquía de menús de selección de parámetros (modo, act, treat, days, probe y spnew).</p> <p>Al presionar la tecla ENTER en cualquier menú de selección de parámetros se confirma la selección del parámetro mostrado y la interfaz pasa al siguiente menú. Todos los menús de selección de parámetros alternan entre una pantalla en blanco y la selección actual en la pantalla derecha.</p> <p>Al presionar la tecla CODE SELECT en el menú de selección, se cancela la actividad de selección actual y se sube al menú superior (o al modo de visualización Cd53 si es el siguiente superior).</p> <p>Si el operador no presiona ninguna tecla en cinco segundos, la interfaz vuelve a la visualización normal y el menú de selección se cancela, pero los cambios confirmados anteriormente se mantendrán.</p> <p>Los parámetros y rangos de parámetros disponibles son una función de las opciones de configuración y parámetros seleccionados anteriormente, como se indica arriba.</p> <p>Los parámetros con la excepción de “ASC” no se pueden alterar si Cd53 es reingresado y si “ASC” está en “On”. Cuando se completa ASC y se alcanza también el último punto de referencia, aparecerá “done” en la pantalla izquierda y el MES y DÍA de término en la pantalla derecha como segunda entrada del menú. Al desactivar ASC se borrará esta entrada. Esta acción también reconfigura Cd53 al tiempo inicial restante. ASC se debe activar para ver o modificar los parámetros adicionales.</p> <p>Cada vez que comience una prueba automática de pre-viaje o un viaje, el modo ASC se desactiva.</p>
Cd54	Valores de sobrecalentamiento	Sobrecalentamiento del evaporador: Temperatura de salida del evaporador menos temperatura de saturación de succión, calculada a partir de la presión de succión.
Cd55	Sobrecalentamiento de Descarga	El código Cd55 mostrará los valores de sobrecalentamiento de descarga en C /F (temperatura de descarga menos temperatura de saturación de descarga calculada a partir de la presión de descarga). Si la selección no es válida aparecerá “----”.
Cd58	Estado del interruptor de presión de agua	Este código solo se muestra si la unidad está configurada para la opción de condensador enfriado por agua. Los valores para este código son: “----”, “OPEN”, “CLOSE”.

**Tabla 4–7 Códigos de función del controlador (Continued)**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
Cd61	Modo de bypass del variador de frecuencia	Cuando este código está activo, significa que la unidad está operando en las condiciones del MODO INICIAL DE EMERGENCIA. Cd61 está bloqueado y solo se debería activar después de que el procedimiento de derivación del variador de frecuencia haya concluido (vea <a href="#">Sección 7.20.2</a> ).
Cd68	% de apertura de la EEV	Muestra el porcentaje de apertura actual de la válvula EEV (0-100%).
Cd69	% de apertura de la HPXV	Muestra el porcentaje de apertura actual de la válvula HPXV (0-100%).

**Figura 4.11 Secuencia de solución de problemas de alarma**



## 4.11 Indicaciones de alarma del controlador

Tabla 4–8 Códigos de alarma del controlador

AL03	Pérdida de control de sobrecalentamiento	
<b>Causa:</b>	El sobrecalentamiento se mantuvo bajo 1,66°C (3°F) grados durante cinco minutos de manera continua mientras el compresor estaba funcionando. El consumo del compresor es mayor que 2,0 amperios, la relación de compresión es superior a 1,8, y la válvula de expansión electrónica (EEV) está a 0% de apertura.	
<b>Componente</b>	Válvula de expansión electrónica (EEV)	
<b>Solución de problemas</b>	Deje funcionando la unidad. Monitoree el control de sobrecalentamiento (Cd54) y la posición de la válvula EEV (Cd68). Retire el panel de servicio e inspección si hay escarcha en la válvula EEV. Se puede instalar un accionamiento de pasos para intentar controlar manualmente el accionamiento de la válvula. Verifique las conexiones entre la válvula EEV y la fuente de alimentación y también entre la fuente de alimentación y el controlador. Compruebe la resistencia de las bobinas de la válvula EEV.	
<b>Acción correctiva</b>	Si el problema se puede corregir utilizando una herramienta manual de accionamiento electrónico de pasos, reemplace el módulo de control de la válvula EEV. Si la unidad no responde al congelamiento en la salida de la válvula EEV (entrada del evaporador), puede ser señal de una válvula físicamente dañada. Reemplace la válvula EEV.	
<b>Componente</b>	Compresor	
<b>Solución de problemas</b>	Verifique la velocidad del VFD (Cd01), la presión de succión (Cd12), y la presión del tanque de expansión (Cd13). Si la velocidad del compresor es mayor que 70% y la presión del tanque de expansión es más o menos igual a la presión de succión controlando la válvula HPXV a menos de 25% (Cd69), puede haber una falla en la primera etapa del compresor. Esta condición también aumenta la temperatura de descarga del compresor (Cd11) y también puede mostrar las alarmas AL19. Además, se puede ver gran cantidad de escarcha en los tanques de expansión.	
<b>Acción correctiva</b>		
<b>Componente</b>	Sensores de temperatura del evaporador (ETS y ETS1)	
<b>Solución de problemas</b>	Verifique la precisión de los sensores ETS y ETS1. Consulte el procedimiento de comprobación de sensores ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).	
<b>Acción correctiva</b>	Reemplace los sensores ETS o ETS1 si están defectuosos.	
<b>Componente</b>	Ventiladores del evaporador	
<b>Solución de problemas</b>	Confirme que los ventiladores estén funcionando correctamente.	
<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el o los ventiladores si están defectuosos. Consulte la sección sobre el conjunto de motor del ventilador del evaporador ( <a href="#">Sección 7.13</a> ).	

AL05	Falla del interruptor de descongelamiento manual	
<b>Causa:</b>	El controlador ha detectado actividad del interruptor de descongelamiento manual por cinco minutos o más.	
<b>Componente</b>	Teclado	
<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.	
<b>Acción correctiva</b>	Reiniciar la unidad podría corregir el problema. Monitoree la unidad. Si la alarma reaparece después de 5 minutos, reemplace el teclado.	

AL06	Falla de teclado o del arnés del teclado	
<b>Causa:</b>	El controlador ha detectado actividad continua de una de las teclas del teclado.	
	<b>Componente</b>	Teclado o arnés
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Reiniciar la unidad podría corregir el problema. Monitoree la unidad. Si la alarma reaparece, reemplace el teclado y el arnés.

AL07	Ventila de aire fresco abierta	
<b>Causa:</b>	El sensor de posición de la ventila (VPS) arroja una lectura superior a 0 MCH mientras la unidad está en modo de congelados.	
	<b>Componente</b>	Sensor de posición de ventila (VPS)
	<b>Solución de problemas</b>	Reposicione manualmente la ventila y confirme la posición usando Cd45. Consulte la sección sobre servicio del sensor VPS ( <a href="#">Sección 7.21</a> ).
	<b>Acción correctiva</b>	Si no puede obtener una lectura cero, reemplace el sensor VPS defectuoso.

AL13	Alarma de comunicación de variador de frecuencia VFD	
<b>Causa:</b>	El controlador ML3 pierde comunicación confiable con el variador de frecuencia VFD (no hay respuesta en 3 segundos). Compruebe que el software más reciente esté instalado en la unidad y haga funcionar nuevamente la unidad para ver si la alarma se activa otra vez. Si la alarma no se borra, pase a la solución de problemas.	
	<b>Componente</b>	VFD, puente del VFD, controlador
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe la continuidad del conector KH. Encienda la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma vuelve a activarse de inmediato después de unos segundos, déjela activa y realice un procedimiento de derivación para el variador de frecuencia VFD ( <a href="#">Sección 7.20.2</a> ).
	<b>Componente</b>	IP del compresor
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme que IP y HPS del motor estén cerrados entre KA2 y TP2.
	<b>Acción correctiva</b>	Si IP está abierto, reemplace el compresor. Si HPS está abierto, reemplace el HPS.

AL14	Falla de detección de secuencia de fase	
<b>Causa:</b>	El controlador no puede determinar la relación de fase correcta.	
	<b>Componente</b>	N/A
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Reiniciar la unidad podría corregir el problema. Monitoree la unidad.
	<b>Componente</b>	Cableado
	<b>Solución de problemas</b>	Revise las conexiones de la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Corrija el cableado.
	<b>Componente</b>	Sensor de corriente
	<b>Solución de problemas</b>	Compare los códigos de función Cd04, Cd05 y Cd06 con las lecturas manuales de consumo de corriente.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el sensor de corriente si detecta una discrepancia entre la lectura manual y la lectura en pantalla.

AL15	Pérdida de Refrigeración	
<b>Causa:</b>	El monitor de eficiencia del evaporador ha detectado una pérdida de capacidad del sistema, probablemente por una baja en la densidad de la carga del refrigerante.	
	<b>Componente</b>	Carga de refrigerante
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique si hay filtraciones en la unidad, con particular atención en las conexiones del lado de alta presión. Verifique las válvulas de alivio de presión ( <a href="#">Sección 7.7</a> ) para ver si se ha liberado refrigerante y reemplace si es necesario. Compruebe si hay señales de que la unidad se está quedando sin refrigerante: Códigos Cd12 y Cd13 junto con un sobrecalentamiento en Cd54 y la válvula EEV más abierta que en la operación estándar, hasta un 100% en Cd68.
	<b>Acción correctiva</b>	Rectifique las fugas de refrigerante. Quite la carga de refrigerante ( <a href="#">Sección 7.2.5</a> ), evacúe la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.7</a> ) y recargue la unidad a volumen nominal ( <a href="#">Sección 7.2.8</a> ).
	<b>Componente</b>	Evaporador
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe si hay acumulación excesiva de hielo en el serpentín, obstrucciones en las barras "T", o descomposición.
	<b>Acción correctiva</b>	Descongele el serpentín.

AL18	Presión de Descarga alta	
<b>Causa:</b>	La presión de descarga es superior a 131 bar (1900 psig).	
	<b>Componente</b>	Válvula de expansión de alta presión (HPXV), válvula de expansión electrónica (EEV)
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad. Verifique la operación de las válvulas durante el encendido. Verifique que el serpentín de la válvula HPXV esté completamente asentado en el vástago del cuerpo de la válvula HPXV (consulte <a href="#">Sección 7.15.2</a> ).
	<b>Acción correctiva</b>	La alarma se borrará una vez que las presiones estén dentro de los límites operativos.
	<b>Componente</b>	Líneas de refrigerante
	<b>Solución de problemas</b>	Mida las temperaturas antes y después de todas las conexiones y uniones soldadas, con particular atención en las ubicaciones de los filtros/rejillas. Las bajas de temperatura pueden indicar obstrucciones internas. La sobrecarga o carga insuficiente la unidad podría crear problemas de control de presión relacionados con densidad de carga y relación de compresión. Procure que la carga de refrigerante de la unidad esté dentro de las especificaciones operacionales para el modelo.
	<b>Acción correctiva</b>	Corrija las obstrucciones del sistema. Quite la carga de refrigerante ( <a href="#">Sección 7.2.5</a> ), evacúe la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.7</a> ) y recargue la unidad a volumen nominal ( <a href="#">Sección 7.2.8</a> ).
	<b>Componente</b>	Ventilador y motor del enfriador de gas
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique que el ventilador y el motor del enfriador de gas no presenten desgaste del serpentín y funcionen correctamente.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el motor del ventilador del enfriador de gas.

AL19	Temperatura de descarga alta	
<b>Causa:</b>	La temperatura de descarga es superior a 135°C (275°F).	
<b>Componente</b>	Restricciones en el sistema de refrigeración	
<b>Solución de problemas</b>	Revise si hay restricciones al flujo de aire en la unidad.	
<b>Acción correctiva</b>	Limpie o elimine los residuos de las bobinas.	
<b>Componente</b>	No hay condensables en el sistema de refrigeración.	
<b>Solución de problemas</b>	<p>Con la unidad apagada, deje que el sistema se estabilice a temperatura ambiente.</p> <p>Verifique la presión del sistema comparándola con la tabla de presión / temperatura para R744 (<a href="#">Tabla 7-4</a>). Consulte los códigos de función Cd12, Cd13 y Cd14.</p>	
<b>Acción correctiva</b>	Quite la carga de refrigerante ( <a href="#">Sección 7.2.5</a> ), evacúe la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.7</a> ) y recargue la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.8</a> ).	
<b>Componente</b>	Compresor	
<b>Solución de problemas</b>	<p>Verifique la velocidad del VFD (Cd01), la presión de succión (Cd12), y la presión del tanque de expansión (Cd13). Si la velocidad del compresor es superior a 70% y la presión del tanque de expansión es aproximadamente igual a la presión de succión controlando la válvula de expansión de alta presión (HPXV) a menos de 25% (Cd69), puede haber una falla en la primera etapa del compresor. Esta condición también aumenta la temperatura de descarga del compresor (Cd11) y también puede mostrar las alarmas AL03.</p>	
<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma persiste, puede ser señal de un compresor defectuoso. Reemplace el compresor, consulte Servicio del compresor en ( <a href="#">Sección 7.3</a> ).	
<b>Componente</b>	Carga de refrigerante	
<b>Solución de problemas</b>	<p>Verifique si hay filtraciones en la unidad, con particular atención en las conexiones del lado de alta presión. La sobrecarga o carga insuficiente la unidad podría crear problemas de control de presión relacionados con densidad de carga y relación de compresión. Procure que la carga de refrigerante de la unidad esté dentro de las especificaciones operacionales para el modelo.</p> <p>Verifique las válvulas de alivio de presión (<a href="#">Sección 7.7</a>) para ver si se ha liberado refrigerante y reemplace si es necesario.</p> <p>Compruebe si hay señales de que la unidad se está quedando sin refrigerante. Compruebe la presión de succión del compresor (Cd12) y la presión del tanque de expansión (Cd13). Compruebe si hay sobrecalentamiento (Cd54) y si la válvula EEV está más abierta que en la operación estándar, hasta 100% (Cd68).</p>	
<b>Acción correctiva</b>	Corrija las fugas de refrigerante, vacíe y recargue el sistema al volumen nominal.	

AL20	Fusible del contactor de control (F3)	
<b>Causa:</b>	El fusible del control (F3A o F3B) está abierto.	
	<b>Componente</b>	Fusible F3A
	<b>Solución de problemas</b>	Si el fusible F3A está abierto, compruebe si las bobinas PA, PB y CH están en cortocircuito a tierra. Si encuentra un cortocircuito, hay una falla de la bobina. Verifique la resistencia de la bobina de ESV en TP7 a TP9, y la resistencia de la bobina de USV en TP1 a TP9. Si detecta un corto a tierra o una resistencia inferior a 4 ohmios, la bobina está defectuosa.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace la bobina defectuosa. Reemplace el fusible.
	<b>Componente</b>	Fusible F3B
	<b>Solución de problemas</b>	Si el fusible F3B está abierto, compruebe las bobinas de contactor GF, GS, ES, EF, HR por si presentan un corto a tierra. Si encuentra un cortocircuito, hay una falla de la bobina.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace la bobina defectuosa. Reemplace el fusible.
	<b>Componente</b>	Controlador
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe el voltaje en QC1. Si hay voltaje, es señal de un microprocesador defectuoso.
	<b>Acción correctiva</b>	Consulte Servicio del controlador ( <a href="#">Sección 7.19</a> ).

AL21	Fusible del circuito de control (F1/F2)	
<b>Causa:</b>	Uno de los fusibles de 18 VAC del controlador (F1 / F2) está abierto. Consulte el código Cd08.	
	<b>Componente</b>	Sensores del sistema
	<b>Solución de problemas</b>	Revise los sensores del sistema por si hay corto a tierra
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el o los sensores defectuosos.
	<b>Componente</b>	Cableado
	<b>Solución de problemas</b>	Revise el cableado por si hay corto a tierra.
	<b>Acción correctiva</b>	Repare si es necesario.
	<b>Componente</b>	Controlador
	<b>Solución de problemas</b>	El controlador puede tener un corto circuito interno.
<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el controlador. Consulte Servicio del controlador ( <a href="#">Sección 7.19</a> ).	

AL22	IP del evaporador	
<b>Causa:</b>	La protección interna (IP) del motor del evaporador está abierta.	
	<b>Componente</b>	Motor del evaporador
	<b>Solución de problemas</b>	Apague la unidad, desconecte la alimentación y verifique el IP del motor del evaporador en las clavijas de conexión 4 y 6.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el motor del ventilador del evaporador defectuoso. Consulte Servicio del motor del ventilador del evaporador ( <a href="#">Sección 7.13</a> ).

AL23	Pérdida de Fase B	
<b>Causa:</b>	El controlador no puede detectar consumo de corriente.	
	<b>Componente</b>	Alimentación entrante
	<b>Solución de problemas</b>	Revise la fuente de alimentación de entrada.
	<b>Acción correctiva</b>	Corrija la fuente de alimentación si es necesario.

AL24	IP del compresor	
<b>Causa:</b>	El protector interno (IP) del compresor está abierto por más de cinco segundos.	
	<b>Componente</b>	Compresor
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme que la IP del motor esté abierta en KA2 a KB9. Verifique que el interruptor de alta presión (HPS) esté cerrado.
	<b>Acción correctiva</b>	Monitoree la unidad. Si la alarma permanece activa o es repetitiva, reemplace el compresor en la siguiente oportunidad. Consulte Servicio del compresor ( <a href="#">Sección 7.3</a> ).

AL25	IP del motor del enfriador de gas	
<b>Causa:</b>	La protección interna (PI) del motor del ventilador del enfriador de gas está abierta.	
	<b>Componente</b>	Flujo de aire insuficiente
	<b>Solución de problemas</b>	Apague la unidad y revise obstrucciones en el ventilador del enfriador de gas.
	<b>Acción correctiva</b>	Elimine las obstrucciones.
	<b>Componente</b>	Motor del ventilador del enfriador de gas
	<b>Solución de problemas</b>	Apague la unidad, desconecte la alimentación y revise el IP del motor del ventilador del enfriador de gas en las clavijas de conexión 4 y 6. O bien, en el controlador entre TP3 y TP4 si el condensador enfriamiento por agua no está conectado o el agua está desconectada.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el motor del ventilador del enfriador de gas defectuoso. Consulte Servicio del conjunto de motor del ventilador del enfriador de gas ( <a href="#">Sección 7.9</a> ).

AL26	Falla de todos los Sensores: Suministro/Retorno	
<b>Causa:</b>	Sensores detectados fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Sensores
	<b>Solución de problemas</b>	Realice el procedimiento de pre-viaje P5.
	<b>Acción correctiva</b>	Si P5 pasa, no es necesaria otra acción. Si P5 falla, reemplace el sensor defectuoso según determine la prueba P5. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).

AL27	Falla de precisión análogo a digital	
<b>Causa:</b>	Convertidor AD del controlador defectuoso.	
	<b>Componente</b>	Controlador
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad. Si la alarma persiste, es señal de un microprocesador defectuoso.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el microprocesador defectuoso. Consulte Servicio del controlador ( <a href="#">Sección 7.19</a> ).

AL28	Baja presión de succión	
<b>Causa:</b>	La presión de succión es inferior a 5.5 bar (80 psi), o inferior a 6.2 bar (90 psi) por 300 segundos.	
	<b>Componente</b>	Carga de refrigerante
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique si hay filtraciones en la unidad, con particular atención en las conexiones del lado de alta presión. Verifique las válvulas de alivio de presión ( <a href="#">Sección 7.7</a> ) para ver si se ha liberado refrigerante y reemplace si es necesario. Compruebe si hay señales de que la unidad se está quedando sin refrigerante. Compruebe la presión de succión del compresor (Cd12) y la presión del tanque de expansión (Cd13). Compruebe si hay sobrecalentamiento (Cd54) y si la válvula EEV de expansión electrónica (EEV) está más abierta que en la operación estándar, hasta 100% (Cd68).
	<b>Acción correctiva</b>	Corrija las fugas de refrigerante, vacíe y recargue el sistema al volumen nominal.
	<b>Componente</b>	Transductor de presión de succión (SPT)
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Reiniciar la unidad podría corregir el problema. Monitoree la unidad.
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme si las lecturas de presión del SPT son precisas. Consulte los procedimientos del juego de manómetros ( <a href="#">Sección 7.2</a> ).
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el SPT si está defectuoso.

AL50	Sensor de posición de la ventila de aire (VPS)	
<b>Causa:</b>	Sensor de posición de la ventila (VPS) fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Sensor de posición de ventila (VPS)
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique que el VPS esté bien asegurado.
	<b>Acción correctiva</b>	Apriete manualmente el panel.
	<b>Solución de problemas</b>	El usuario tiene cinco minutos para realizar los ajustes necesarios a la ventila y luego requiere otros cinco minutos de estabilidad después del último movimiento para considerar estable la posición de la ventila. Si se detectan cambios de posición durante el período de estabilidad requerido, se activará una alarma. La alarma también se activará si el VPS arroja un valor no válido.
	<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma persiste, reemplace el VPS o el conjunto completo del sensor.

AL51		Falla de EEPROM	
<b>Causa:</b>	Falla de memoria del controlador Falla de lista de alarmas, marcador incorrecto de cola o error de hardware de EEPROM detectado por 3 segundos.		
	<b>Componente</b>	Controlador	
	<b>Solución de problemas</b>	Presione la tecla ENTER cuando aparezca "CLEAR" para intentar eliminar la alarma.	
	<b>Acción correctiva</b>	Si la acción para borrar la alarma tiene éxito (todas la alarmas están inactivas), la alarma 51 se reposicionará.	
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad. Si la alarma persiste, es señal de memoria defectuosa del controlador.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el controlador defectuoso. Consulte Servicio del controlador ( <a href="#">Sección 7.19</a> ).	

AL52		Lista de alarma llena en EEPROM	
<b>Causa:</b>	La lista de alarmas está llena		
	<b>Componente</b>	Alarmas activas	
	<b>Solución de problemas</b>	Corrija todas las alarmas que estén activas en la cola. Están se indican mediante "AA".	
	<b>Acción correctiva</b>	Elimine las alarmas. Consulte la tabla de Alarmas del controlador ( <a href="#">Sección 4.5</a> ).	

AL53		Falla de pilas	
<b>Causa:</b>	Voltaje bajo de la batería.		
	<b>Componente</b>	Batería	
	<b>Solución de problemas</b>	Si la alarma aparece al inicio, permita que las baterías se recarguen por 24 horas. Una vez que estén totalmente cargadas, la alarma se desactivará.	
	<b>Acción correctiva</b>	Para eliminar la alarma, presione simultáneamente las teclas ENTER y ALT durante el inicio de Cd19 (verificación de batería). Si la alarma persiste, reemplace la batería. Consulte el procedimiento de reemplazo de la batería ( <a href="#">Sección 7.19.5</a> ).	

AL54		Sensor de suministro primario (STS)	
<b>Causa:</b>	Lectura inválida del sensor de temperatura de suministro (STS).		
	<b>Componente</b>	Sensor de temperatura de suministro (STS)	
	<b>Solución de problemas</b>	Realice el procedimiento de pre-viaje P5.	
	<b>Acción correctiva</b>	Si P5 pasa, no es necesaria otra acción. Si P5 falla, reemplace el sensor defectuoso según determine la prueba P5. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).	

<b>AL56</b>	<b>Sensor de retorno primario (RTS)</b>	
<b>Causa:</b>	Lectura inválida del sensor de temperatura de retorno (RTS).	
	<b>Componente</b>	Sensor de temperatura de retorno (RTS)
	<b>Solución de problemas</b>	Realice el procedimiento de pre-viaje P5.
	<b>Acción correctiva</b>	Si P5 pasa, no es necesaria otra acción.
Si P5 falla, reemplace el sensor defectuoso según determine la prueba P5. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).		

<b>AL57</b>	<b>Sensor de ambiente (AMBS)</b>	
<b>Causa:</b>	Lectura inválida del sensor de temperatura ambiental (AMBS)	
	<b>Componente</b>	Sensor de temperatura ambiente (AMBS)
	<b>Solución de problemas</b>	Pruebe el sensor AMBS. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).
	<b>Acción correctiva</b>	Si el AMBS está defectuoso, replácelo. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).

<b>AL58</b>		<b>Interruptor de seguridad de alta presión del compresor (HPS)</b>	
<b>Causa:</b>	El interruptor de seguridad de alta presión se abrió y se reposicionó dentro de cinco segundos, lo que activó un estado de desconexión por alta presión.		
	<b>Componente</b>	Interruptor de alta presión (HPS)	
	<b>Solución de problemas</b>	Pruebe el sensor HPS. Consulte el procedimiento Comprobación del interruptor de alta presión ( <a href="#">Sección 7.5.1</a> ). Ejecute una prueba P7 para verificar el funcionamiento del HPS.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el sensor HPS si está defectuoso. Consulte el procedimiento de remplazo del sensor ( <a href="#">Sección 7.5.2</a> ).	
	<b>Componente</b>	Sistema de refrigeración	
	<b>Solución de problemas</b>	Mida las temperaturas antes y después de todas las conexiones y uniones soldadas, con particular atención en las ubicaciones de los filtros. Las bajas de temperatura pueden indicar obstrucciones internas. La sobrecarga de la unidad puede crear problemas de control de presión. Procure que la carga del refrigerante de la unidad esté dentro de las especificaciones operacionales para el modelo. Revise si hay restricciones de aire en la unidad.	
	<b>Acción correctiva</b>	Limpie o quite los residuos de las bobinas. Corrija las obstrucciones del sistema. Quite la carga de refrigerante ( <a href="#">Sección 7.2.5</a> ), evacue la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.7</a> ) y recargue la unidad ( <a href="#">Sección 7.2.8</a> ).	
	<b>Componente</b>	Válvula de expansión de alta presión (HPXV)	
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique que el serpentín de la válvula HPXV esté completamente asentado en el vástago del cuerpo de la válvula HPXV (consulte <a href="#">Sección 7.15.2</a> ). Intente abrir manualmente la válvula con un imán. Si esto corrige el problema, reemplace el motor de pasos. Compruebe la resistencia de las bobinas de la válvula HPXV.	
<b>Acción correctiva</b>	Reemplace la válvula HPXV.		

<b>AL59</b>		<b>Termostato de terminación del calefactor (HTT)</b>	
<b>Causa:</b>	El termostato de terminación de calefacción (HTT) está abierto.		
	<b>Componente</b>	Termostato de Terminación de Calefacción (HTT)	
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe si hay 24 voltios en el punto de prueba TP10. Si no hay voltaje en TP10 después de que la unidad ha alcanzado el setpoint, HTT está abierto.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el HTT si está defectuoso.	

AL60		Sensor de terminación de descongelamiento (DTS)	
<b>Causa:</b>	Falla de apertura del Sensor de Temperatura de Descongelamiento (DTS). Esto indica una probable falla del DTS. Se activa con la apertura del HTT o si el DTS no sube sobre el setpoint dentro de dos horas de iniciado el descongelamiento.		
	Después de 1/2 hora con un setpoint en rango de congelados o 1/2 hora de funcionamiento continuo del compresor, si el aire de retorno cae por debajo de 7°C (45°F), el controlador verifica que la lectura del sensor DTS registre una temperatura de 10°C o inferior. Si no ocurre así, se activa una alarma de falla del DTS y el modo de descongelamiento funciona con el sensor de temperatura de retorno (RTS). El modo de descongelamiento será terminado después de una hora por el controlador.		
	<b>Componente</b>	Sensor de terminación de descongelamiento (DTS)	
	<b>Solución de problemas</b>	Pruebe el sensor DTS. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el DTS si está defectuoso. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).	

AL61		Falla de Consumo de Corriente del Calefactor	
<b>Causa:</b>	Consumo de corriente incorrecto durante el modo de calefacción o descongelamiento.		
	<b>Componente</b>	Calefactor(es)	
	<b>Solución de problemas</b>	Cuando la unidad esté en modo de calefacción o descongelamiento, verifique si hay un consumo de corriente adecuado en los contactores del calefactor (HR). Consulte los datos eléctricos ( <a href="#">Sección 3.4</a> ).	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el o los calefactores si están defectuosos. Consulte Conjunto de serpentín del evaporador y calefactor ( <a href="#">Sección 7.11</a> ).	
	<b>Componente</b>	Contactor	
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique el voltaje del contactor del calefactor (HR) en el lado del calefactor.	
	<b>Acción correctiva</b>	Si no hay presencia de voltaje, reemplace el contactor del calefactor (HR) si está defectuoso.	

AL63		Límite de corriente	
<b>Causa:</b>	La unidad está funcionando sobre el límite de corriente.		
	<b>Componente</b>	Sistema de refrigeración	
	<b>Solución de problemas</b>	Revise si hay restricciones de aire en la unidad.	
	<b>Acción correctiva</b>	Limpie o quite los residuos de las bobinas.	
	<b>Solución de problemas</b>	Revise si la unidad está funcionando normalmente.	
	<b>Acción correctiva</b>	Repáre si es necesario.	
	<b>Componente</b>	Suministro de energía	
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme que el voltaje / frecuencia de suministro está dentro de las especificaciones y balanceado conforme a Datos Eléctricos ( <a href="#">Sección 3.4</a> ).	
	<b>Acción correctiva</b>	Corrija la fuente de alimentación.	
	<b>Solución de problemas</b>	Límite de corriente ajustado demasiado bajo. Verifique el ajuste de límite de corriente en Cd32.	
	<b>Acción correctiva</b>	El límite de corriente se puede aumentar (a 23 amperios como máximo) mediante Cd32.	

AL64		Sensor de temperatura de descarga (CPDS)	
<b>Causa:</b>	Sensor de temperatura de descarga (CPDS) fuera de rango.		
	<b>Componente</b>	Sensor de temperatura de descarga (CPDS)	
	<b>Solución de problemas</b>	Pruebe el CPDS. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ). Consulte el Cd11 para ver los valores del sensor.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el CPDS si está defectuoso. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).	

AL65		Transductor de presión de descarga (DPT)	
<b>Causa:</b>	El transductor de presión de descarga del compresor (DPT) está fuera de rango.		
	<b>Componente</b>	Transductor de presión de descarga del compresor (DPT)	
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme las lecturas de presión del DPT. Consulte los procedimientos del juego de manómetros ( <a href="#">Sección 7.2</a> ). Consulte el código Cd14 para ver los valores del transductor.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el DPT si está defectuoso.	

AL66		Transductor de presión de succión (SPT)	
<b>Causa:</b>	Transductor de presión de succión (SPT) fuera de rango		
	<b>Componente</b>	Transductor de presión de succión (SPT)	
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme si las lecturas de presión del SPT son precisas. Consulte los procedimientos del juego de manómetros ( <a href="#">Sección 7.2</a> ). Consulte el código Cd12 para ver los valores del transductor.	
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el SPT si está defectuoso.	
	<b>Solución de problemas</b>	Monitoree la unidad.	
	<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma persiste, puede ser señal de un compresor defectuoso. Consulte Servicio del compresor ( <a href="#">Sección 7.3</a> ).	

AL67		Sensor de humedad (HS)	
<b>Causa:</b>	Sensor de Humedad (HS) fuera de rango. Sensor de humedad (HS) bajo 2% o por sobre cuatro voltios.		
	<b>Componente</b>	Sensor de humedad (HS)	
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique que el HS esté correctamente conectado en el receptáculo. Compruebe que los cables del HS no estén dañados. Consulte el código Cd17 para ver los valores del sensor.	
	<b>Acción correctiva</b>	Monitoree y reemplace el HS si la alarma persiste.	

AL68		Alarma del transductor de presión del tanque de evaporación
<b>Causa:</b>	El transductor de presión del tanque de expansión (FPT) está fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Transductor de presión del tanque de expansión (FPT)
	<b>Solución de problemas</b>	Confirme las lecturas de presión precisas del FPT. No es posible revisar el FPT con manómetros. Apague la unidad y deje que la presión se equalice, verifique que los códigos Cd12, Cd13 y Cd14 sean todos iguales.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el FPT si está defectuoso.

AL69		Sensor de temperatura del evaporador (ETS1)
<b>Causa:</b>	Sensor de temperatura del evaporador (ETS1) fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Sensor de temperatura del evaporador (ETS1)
	<b>Solución de problemas</b>	Pruebe el ETS1. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ). Consulte el código Cd10 para ver los valores del sensor.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el ETS1 si está defectuoso.

AL70		Sensor de suministro secundario (SRS)
<b>Causa:</b>	El sensor de suministro secundario (SRS) está fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Sensor de suministro secundario (SRS)
	<b>Solución de problemas</b>	Realice el procedimiento de pre-viaje P5.
	<b>Acción correctiva</b>	Si P5 pasa, no es necesaria otra acción. Si P5 falla, reemplace el sensor defectuoso según determine la prueba P5. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).

AL71		Sensor de retorno secundario (RRS)
<b>Causa:</b>	El sensor de retorno secundario (RRS) está fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Sensor de retorno secundario (RRS)
	<b>Solución de problemas</b>	Realice el procedimiento de pre-viaje P5.
	<b>Acción correctiva</b>	Si P5 pasa, no es necesaria otra acción. Si P5 falla, reemplace el sensor defectuoso según determine la prueba P5. Consulte Servicio del sensor de temperatura ( <a href="#">Sección 7.22</a> ).

AL72		Temperatura de control fuera de rango
<b>Causa:</b>	Después de que la unidad pasa al intervalo en rango por 30 minutos y luego al intervalo fuera de rango por 120 minutos seguidos.	
	<b>Componente</b>	Sistema de refrigeración
	<b>Solución de problemas</b>	Asegúrese de que la unidad esté funcionando correctamente.
	<b>Acción correctiva</b>	Encienda la unidad. La temperatura de control está en rango. Cualquier modo de pre-viaje reinicia los temporizadores a cero.

AL92	Falla interna del variador de frecuencia VFD	
<b>Causa:</b>	Falla interna ocurrida en el variador de frecuencia (VFD).	
	<b>Componente</b>	VFD
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.
	<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma no se puede reiniciar, realice un procedimiento de derivación del VFD ( <a href="#">Sección 7.20.2</a> ).

AL93	Falla del ventilador del variador de frecuencia VFD	
<b>Causa:</b>	La realimentación de temperatura del variador de frecuencia (VFD) excede de 55°C (131°F). Compruebe que el software más reciente esté instalado en la unidad y haga funcionar nuevamente la unidad para ver si la alarma se activa otra vez. Si la alarma no se borra, pase a la solución de problemas.	
	<b>Componente</b>	Ventilador del VFD
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe que la entrada y las salidas del ventilador estén despejadas y el ventilador gire libremente.
	<b>Acción correctiva</b>	Retire y reemplace el ventilador del VFD ( <a href="#">Sección 7.20.1</a> ).

AL94	Alarma de activación del variador de frecuencia VFD	
<b>Causa:</b>	Se ha detectado una alarma interna del variador de frecuencia (VFD).	
	<b>Componente</b>	Compresor
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique el nivel y el estado del aceite del compresor.
	<b>Acción correctiva</b>	Cargue el compresor con aceite.
	<b>Componente</b>	VFD
	<b>Solución de problemas</b>	Encienda la unidad.
<b>Acción correctiva</b>	Si la alarma no se puede reiniciar, realice un procedimiento de derivación del VFD ( <a href="#">Sección 7.20.2</a> ).	

AL95	Temperatura de salida del enfriador de gas	
<b>Causa:</b>	Temperatura de salida del enfriador de gas fuera de rango.	
	<b>Componente</b>	Enfriador de gas
	<b>Solución de problemas</b>	Compruebe si hay suciedad, residuos y obstrucciones en el enfriador de gas. Revise la continuidad en el conector KH.
	<b>Acción correctiva</b>	Retire cualquier obstrucción de la serpentina del enfriador de gas.
	<b>Componente</b>	El sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS)
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique el funcionamiento del GCTS.
<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el GCTS si es necesario. Vea <a href="#">Sección 7.8</a> .	

AL97	Presión alta del tanque de expansión	
<b>Causa:</b>	La presión del tanque de expansión es superior a 104 bar (1508 psi).	
	<b>Componente</b>	Válvula de expansión electrónica (EEV)
	<b>Solución de problemas</b>	Retire el panel de servicio e inspección si hay escarcha en la válvula EEV. Se puede instalar un dispositivo accionador de pasos para intentar controlar manualmente la válvula.
	<b>Acción correctiva</b>	Si el problema se puede corregir utilizando una herramienta manual de accionamiento electrónico de pasos, reemplace el módulo de control de la válvula EEV. Si la unidad presenta congelamiento en la salida de la válvula EEV (entrada del evaporador), puede ser señal de una válvula físicamente dañada. Reemplace la válvula EEV. Compruebe la resistencia de las bobinas de la válvula EEV.
	<b>Componente</b>	Carga de refrigerante
	<b>Solución de problemas</b>	La carga alta del refrigerante sobrepresurizará el tanque de expansión y evitará el funcionamiento con economizador. Verifique que la presión de expansión no sea superior a 69 bar (1000 psi) durante la operación.
	<b>Acción correctiva</b>	Quite la carga de refrigerante ( <b>Sección 7.2.5</b> ), evacue la unidad ( <b>Sección 7.2.7</b> ), y recargue la unidad ( <b>Sección 7.2.8</b> ) al volumen nominal.
	<b>Componente</b>	Enfriador de gas
	<b>Solución de problemas</b>	Verifique que el ventilador y el motor del enfriador de gas no presentan excesiva descomposición en el serpentín y funcionen correctamente.
	<b>Acción correctiva</b>	Reemplace el motor del ventilador del enfriador de gas.

## AVISO

Si el controlador está configurado para cuatro sensores sin DataCORDER, las alarmas del DataCORDER AL70 y AL71 serán procesadas como alarmas del Controlador AL70 y AL71. Consulte [Tabla 4-5](#).

El controlador efectúa rutinas de autopueba. Si ocurre una falla interna, aparecerá la alarma "ERR" en la pantalla. Esto es señal de que se debe reemplazar el controlador. Si se presenta una falla y la pantalla no puede actualizarse, el piloto LED de estado indicará el código ERR correspondiente utilizando el código Morse como se indica a continuación.

ERR 0	.. . . . - - - - -	
<b>Causa:</b>	Falla de RAM	
	<b>Descripción</b>	Indica que la memoria del controlador ha fallado.

ERR 1	.. . . . - - - - -	
<b>Causa:</b>	Falla de memoria del programa	
	<b>Descripción</b>	Indica un problema con el programa del controlador.

ERR 2	.. . . . - - - - -	
<b>Causa:</b>	Tiempo de control expirado	
	<b>Descripción</b>	El programa del controlador ha ingresado al modo en que deja de ejecutarse.

<b>ERR 3</b>	..-.-. .... -	
<b>Causa:</b>	N/A	
	<b>Descripción</b>	N/A

<b>ERR 4</b>	..-.-. .... -	
<b>Causa:</b>	N/A	
	<b>Descripción</b>	N/A

<b>ERR 5</b>	..-.-. ....	
<b>Causa:</b>	Falla A-D	
	<b>Descripción</b>	El convertidor análogo a digital (A-D) del controlador ha fallado.

<b>ERR 6</b>	..-.-. ....	
<b>Causa:</b>	Error del tablero de E/S	
	<b>Descripción</b>	Falla interna de programa/actualización

<b>ERR 7</b>	..-.-. ....	
<b>Causa:</b>	Falla del controlador	
	<b>Descripción</b>	Versión interna/firmware incompatible.

<b>ERR 8</b>	..-.-. ....	
<b>Causa:</b>	Falla del DataCORDER	
	<b>Descripción</b>	Falla de la memoria interna del DataCORDER.

<b>ERR 9</b>	..-.-. ....	
<b>Causa:</b>	Falla del controlador	
	<b>Descripción</b>	Falla de la memoria interna del controlador.

<b>Entr StPt</b>	<b>Introduzca el punto de referencia (presione Flecha y Enter)</b>	
<b>Causa:</b>	El controlador está pidiendo al operador que ingrese el setpoint.	

<b>LO</b>	<b>Voltaje principal bajo (Cd27-38 desactivado, NO hay alarmas guardadas).</b>	
<b>Causa:</b>	Este mensaje se visualizará alternadamente con el setpoint cuando el voltaje de alimentación sea 75% menor que el voltaje apropiado.	

## 4.12 Códigos de prueba de pre-viaje del controlador

Código	Título	Descripción
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>El menú “Auto” o “Auto1” incluye: P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6 y rSLts.</b>  <b>El menú “Auto2” incluye P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10 y rSLts.</b>  <b>El menú “Auto3” incluye P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 y P8.</b> </p>		
P0-0	Pre-viaje iniciado	<p><b>Configuración:</b> La pantalla muestra, en secuencia, el código identificador del contenedor, el número de versión del software (Cd18), el número de modelo de la unidad de contenedor (Cd20) y el identificador de la base de datos de configuración CFMMYYDD.</p> <p>Luego, la unidad indica la presencia de un RMU según haya recibido mensajes de consulta de algún RMU desde que se inició.</p> <p>Las unidades equipadas con corredera automática (Cnf44) moverán la ventila a la posición cerrada, a lo que seguirán dos secuencias de apertura a 100% y el retorno a la posición de cierre. Ningún otro modo de operación de corredera automática estará disponible hasta que se hayan completado dos ciclos de apertura y cierre.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> En vista de que el sistema no puede reconocer fallas de luces y pantallas, no hay códigos de prueba o resultados asociados a esta fase del pre-viaje.</p> <p>Para saber si la prueba pasa, el operador deberá observar visualmente que los elementos de la pantalla LCD y el indicador de luces funcionen.</p>

**Pruebas P1 - Consumo de corriente de calefactores:** El calefactor se enciende y luego se apaga. El consumo de corriente debe limitarse a un rango especificado. Ningún otro componente del sistema cambiará de estado durante esta prueba.

Código	Título	Descripción
P1-0	Calefactores activados	<p><b>Configuración:</b> El calefactor se inicia en condición apagada, se mide el consumo de corriente y luego se activa el calefactor. Después de 15 segundos activados, se vuelve a medir el consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>
P1-1	Calefactores desactivados	<p><b>Configuración:</b> El calefactor se apaga después. Después de 10 segundos se mide el consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>

**Pruebas P2 - Consumo de corriente del ventilador del enfriador de gas:** El ventilador del enfriador de gas se enciende, luego se apaga. El consumo de corriente debe limitarse a un rango especificado. Ningún otro componente del sistema cambiará de estado durante esta prueba. Si el interruptor de presión de agua está abierto, esta prueba se omitirá.

Código	Título	Descripción
P2-0	Ventilador del enfriador de gas, Baja velocidad en prueba	<p><b>Configuración:</b> El ventilador del enfriador de gas está en condición apagada, se mide el consumo de corriente y luego se activa el ventilador del enfriador de gas en alta velocidad. Después de 10 segundos, se vuelve a medir del consumo de corriente. Luego se registra la variación. Después de medir la corriente, el ventilador del enfriador de gas se desactiva y después de 2 segundos se toma una segunda medición.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>

Código	Título	Descripción
P2-1	Ventilador del enfriador de gas, Alta velocidad en prueba	<p><b>Configuración:</b> El ventilador del enfriador de gas está en condición apagada, se mide el consumo de corriente y luego se activa el ventilador del enfriador de gas en alta velocidad. Después de 15 segundos, se vuelve a medir del consumo de corriente. Luego se registra la variación. Después de medir la corriente, el ventilador del enfriador de gas se desactiva y después de 15 segundos se toma una segunda medición.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>

**Pruebas P3 – Consumo de corriente del ventilador del evaporador a baja velocidad:** El ventilador del evaporador se activa a baja velocidad, luego se desactiva. El consumo de corriente debe limitarse a un rango especificado. Ningún otro componente del sistema cambiará de estado durante esta prueba.

Código	Título	Descripción
P3-0	Prueba de encendido de ventiladores de evaporador de baja velocidad	<p><b>Configuración:</b> Los ventiladores del evaporador empiezan en condición apagada, se mide el consumo de corriente y luego se activan en baja velocidad. Después de 10 segundos, se vuelve a medir del consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>
P3-1	Prueba de apagado de ventiladores de evaporador de baja velocidad	<p><b>Configuración:</b> Los ventiladores del evaporador se activan en baja velocidad, luego se desactivan. Después de 2 segundos se mide el consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>

**Pruebas P4 - Consumo de corriente de ventiladores del evaporador en alta velocidad:** Los ventiladores del evaporador se activan a alta velocidad, luego se desactivan. El consumo de corriente debe limitarse a un rango especificado y las variaciones medidas deben exceder las relaciones especificadas. Ningún otro componente del sistema cambiará de estado durante esta prueba.

Código	Título	Descripción
P4-0	Prueba de encendido de ventiladores de evaporador de alta velocidad	<p><b>Configuración:</b> Los ventiladores del evaporador empiezan en condición apagada, se mide el consumo de corriente y luego se activan en alta velocidad. Después de 10 segundos, se vuelve a medir del consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>
P4-1	Prueba de apagado de ventiladores de evaporador de alta velocidad	<p><b>Configuración:</b> Los ventiladores del evaporador de alta velocidad después se desactivan. Después de 2 segundos se mide el consumo de corriente. Luego se registra la variación.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el consumo de corriente está dentro del rango especificado.</p>

**Pruebas P5 - Pruebas del sensor de flujo de aire:** Prueban la validez de los sensores de temperatura de flujo de aire y humedad (HS).

Código	Título	Descripción
P5-0	Prueba de sensores de temperatura de suministro/retorno	<p><b>Configuración:</b> El ventilador del evaporador se activa en alta velocidad y funciona durante ocho minutos, con todas las demás salidas desenergizadas.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Se establece una comparación de temperatura entre los sensores de retorno y suministro.</p> <p><b>NOTA:</b></p> <p>Si esta prueba falla, aparecerá en la pantalla "P5-0" y "FAIL". Si pasan ambas pruebas de sensores (esta y la de sensor PRIMARIO/SECUNDARIO), la pantalla mostrará "P5" "PASS".</p>
P5-1	Prueba de temperatura de suministro primaria y secundaria	<p><b>Requerimientos:</b> Para todas las unidades equipadas solo con sensor de suministro secundario.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Se compara la diferencia de temperatura entre el sensor de temperatura de suministro (STS) y el sensor del registrador de suministro (SRS).</p> <p><b>NOTA:</b></p> <p>Si esta prueba falla, aparecerá en la pantalla "P5-1" y "FAIL". Si las dos pruebas de sensores (esta y la de SUMINISTRO/RETORNO) pasan, debido a las múltiples pruebas en la pantalla aparecerá "P 5" "PASS".</p>
P5-2	Prueba de temperatura de retorno primaria y secundaria	<p><b>Requerimientos:</b> Sólo para unidades equipadas con sensor de retorno secundario.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Se compara la diferencia de temperatura entre el sensor de temperatura de retorno (RTS) y el sensor del registrador de retorno (RRS).</p> <p><b>NOTAS:</b></p> <p>1. Si esta prueba falla, aparecerá en la pantalla "P5-2" y "FAIL". Si las dos pruebas de sensores (esta y la de SUMINISTRO/RETORNO) pasan, por las múltiples pruebas, la pantalla indicará "P 5," "PASS."</p> <p>2. Los resultados de las pruebas de pre-viaje 5-0, 5-1 y 5-2 se utilizarán para activar o borrar las alarmas de los sensores de control.</p>
P5-10	Prueba de verificación de la configuración del controlador del sensor de humedad	<p><b>Configuración:</b> Esta es una prueba de la configuración del sensor de humedad (HS) que puede pasar / fallar / omitirse.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si la configuración del controlador tiene activado el sensor de humedad. La prueba falla si la configuración del controlador no tiene activado el sensor de humedad y el voltaje del sensor de humedad es superior a 0. Esta prueba se omite si la configuración del controlador tiene el sensor de humedad desactivado y el voltaje de salida es inferior a 0,20 voltios.</p>
P5-11	Prueba de verificación de instalación del sensor de humedad	<p><b>Configuración:</b> Esta es una prueba de la instalación del sensor de humedad (HS) que puede pasar / fallar; el sensor de humedad está presente. Debe pasar la prueba P5-10 antes de ejecutar esta.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el voltaje del sensor de humedad es superior a 0,20.</p> <p>La prueba falla si el voltaje es inferior a 0.20 V o si el sensor de humedad está configurado pero no está presente.</p>
P5-12	Prueba de verificación de rango del sensor de humedad	<p><b>Configuración:</b> Esta es una prueba del rango del sensor de humedad (HS) que puede pasar / fallar. Debe pasar la prueba P5-11 antes de ejecutar esta.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el voltaje del sensor de humedad está entre 0,33 y 4 voltios. De lo contrario, la prueba falla.</p>

**Pruebas P6 - sensores de refrigerante, variador de frecuencia y válvulas de refrigeración:** Prueban el VFD, la EVXV, la HPXV, la válvula solenoide del descargador, la válvula solenoide del economizador y los sensores de presión/temperatura.

Código	Título	Descripción
P6-0	Prueba del termistor de descarga	<b>Criterios de pasa / falla:</b> Si la alarma AL64 (sensor de temperatura de descarga) se activa, la prueba falla. De lo contrario, la prueba pasa.
P6-1	Prueba del termistor de succión	<b>Criterios de pasa / falla:</b> Si el sensor de temperatura de succión (CPSS) está configurado en ON y a la vez es inválido, la prueba falla. De lo contrario, la prueba pasa.
P6-2	Prueba del sensor de presión de descarga	<b>Criterios de pasa / falla:</b> Si AL65 (sensor de presión de descarga, DPT) se activa en cualquier momento durante el primer período de 45 segundos, la prueba falla. De lo contrario, la prueba pasa.
P6-3	Prueba del sensor de presión de succión	<b>Criterios de pasa / falla:</b> Si la alarma AL66 (sensor de presión de succión) está activa, la prueba falla. De lo contrario, la prueba pasa.
P6-4	Prueba del sensor de presión del tanque de evaporación	<b>Criterios de pasa / falla:</b> Si AL68 (alarma del transductor de presión del tanque de expansión) está activa, la prueba falla. De lo contrario, la prueba pasa.  <b>NOTA:</b> Después de que se completa P6-4, la unidad establecerá una condición de operación inicial.
P6-5	Prueba de la válvula del descargador (USV)	<b>Configuración:</b> Esta prueba se ejecuta después de P6-6. Durante esta prueba, 50 segundos después de la condición de funcionamiento inicial, la válvula USV se cerrará mientras se comprueban las presiones del sistema. Después de cumplir ciertos criterios, la USV se abrirá y las condiciones de operación de sistema se revisarán nuevamente para confirmar que la USV se haya abierto.
P6-6	Prueba del variador de frecuencia	<b>Configuración:</b> Esta prueba se ejecuta antes de P6-5. Durante esta prueba, la unidad establecerá una condición de funcionamiento inicial. Después de 20 segundos en la condición inicial, la velocidad del compresor aumentará y se registrarán las condiciones de operación del sistema, luego de lo cual disminuirá la velocidad del compresor. <b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa cuando se ha detectado un cambio de presión.
P6-7	Prueba de válvula de expansión de alta presión (HPXV)	<b>Configuración:</b> Después de que se completa P6-6, la unidad establecerá una condición de operación inicial. Después de operar en la condición inicial, el controlador ajustará lentamente la válvula HPXV y monitoreará la presión de descarga. <b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa siempre se haya detectado un aumento de la presión de descarga.
P6-8	Prueba de válvula de expansión del evaporador (EEV)	<b>Configuración:</b> Después de que se completa P6-7, la unidad establecerá una condición de operación inicial. Después de la condición inicial, el controlador ajustará lentamente la válvula EEV. <b>Criterios de pasa / falla:</b> Una vez que se haya determinado la diferencia de presión, la prueba pasa.
P6-9	Prueba de válvula solenoide del economizador (ESV)	<b>Configuración:</b> Configuración: Después de que la prueba P6-8 se completa, la unidad establecerá una condición de funcionamiento inicial. Luego, el controlador energizará la válvula solenoide del descargador (USV), seguida de la válvula del economizador ESV. El controlador monitoreará las presiones del sistema <b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasará según el cambio en la presión.
P6-10	Verificación de carga baja	<b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasará si la unidad tiene suficiente carga. De lo contrario, la prueba falla.

## AVISO

**P7-0 y P-8 se incluyen sólo con “Auto 2 y Auto 3”. P9-0 a P-10 se incluyen sólo con “Auto2”.**

**Pruebas P7 – Pruebas de alta presión:** La unidad se hace funcionar a plena capacidad con el ventilador del condensador a baja velocidad para asegurarse de que el HPS se abra y se cierre correctamente.

Código	Título	Descripción
P7-0	Prueba de apertura de interruptor de alta presión	<p>Cuando la prueba se está ejecutando, la pantalla derecha muestra la presión de descarga si el sensor está configurado y es válido; sino, la temperatura de descarga.</p> <p><b>Configuración:</b> La unidad establecerá una condición de funcionamiento inicial, luego ajustará lentamente el VFD y la HPXV y controlará la presión del sistema para lograr los criterios de prueba.</p> <p>La prueba de pre-viaje 7 se omitirá si se da alguna de las siguientes condiciones antes de la prueba:                      Temperatura de retorno &lt; -17.77°C.                      El interruptor de presión de agua está abierto (si está presente).</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si HPS se abre en cualquier momento después de que el compresor arranca.</p> <p>La prueba falla si:                      HPS no se abre antes de los 900 segundos de tiempo total de la prueba.                      La presión de descarga es mayor que 2075 psig. Si es mayor que 2075 psig, desconecta el compresor, se encienden los ventiladores, la prueba falla.</p> <p>Suspenda la prueba si:                      Alarma de PI del evaporador.                      Alarma de PI del compresor.                      El interruptor de presión de agua se abre (si está presente).                      La temperatura de descarga excede de 146.1°C                      Tanto la presión de descarga como la temperatura de descarga son inválidas.                      La corriente del compresor excede los parámetros de operación.</p>
P7-1	Prueba de cierre de interruptor de alta presión	<p><b>Configuración:</b> El controlador energizará el ventilador del enfriador de gas, abrirá las válvulas y detendrá el compresor.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si el interruptor de alta presión se cierra dentro de 60 segundos.</p>

**Pruebas P8 - Pruebas del modo de percederos:** Las pruebas de Pre-viaje P7-0 y P7-1 deben haber pasado o haberse omitido para que estas pruebas se ejecuten.

Código	Título	Descripción
P8-0	Prueba de calefacción en modo de percederos	<p><b>Configuración:</b> Si la temperatura del control es inferior a 15,56°C, el setpoint se cambia a 15,56°C y se iniciará un temporizador de 180 minutos. El control funcionará entonces en el equivalente a la calefacción normal. Si la temperatura del contenedor es superior a 15.56°C al empezar la prueba, entonces se procede inmediatamente con la prueba 8-1. Durante la prueba 8-0 la pantalla derecha mostrará el valor de la temperatura del control.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Esta prueba falla si el temporizador expira antes de que la temperatura del control alcance el setpoint - 0,3°C. Si la prueba falla, no se repite automáticamente. No se indica el éxito de la prueba en la pantalla. Una vez que la temperatura del control alcanza el setpoint, se procede con la prueba 8-1.</p>

Código	Título	Descripción
P8-1	Prueba de enfriamiento máximo en modo de perecederos	<p><b>Requerimientos:</b> La temperatura del control debe ser por lo menos de 15,6°C (60°F).</p> <p><b>Configuración:</b> El setpoint se cambia a 0°C. El sistema intentará bajar la temperatura de control al setpoint utilizando el equivalente al enfriamiento normal del modo de perecederos. Durante esta prueba, la temperatura del control aparecerá en la pantalla derecha.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si la temperatura de control cae bajo el setpoint antes de que expire el temporizador de 180 minutos y pase o se omita la calibración del sensor de CO<sub>2</sub>. De lo contrario, la prueba falla.</p>
P8-2	Prueba de temperatura de mantenimiento en modo de perecederos	<p><b>Requerimientos:</b> La prueba P8-1 debe aprobarse antes de ejecutar esta prueba. Esta prueba se omite si el DataCORDER no está configurado no disponible.</p> <p><b>Configuración:</b> Se inicia un temporizador de 15 minutos. Será necesario que la unidad minimice el error de temperatura de control (temperatura de suministro menos setpoint) hasta que expire el temporizador. Se tomarán muestras de temperatura de control por lo menos una vez cada un minuto al iniciarse la prueba P8-2.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Si la temperatura registrada promedio está dentro de +/- 1,0°C (1,8°F) del setpoint, la prueba pasa. Si el promedio de temperatura está fuera del rango de tolerancia o si el sensor de temperatura de suministro del DataCORDER no es válido, la prueba falla y la temperatura del sensor de control se registrará como -50,0°C. P8-2 se repetirá automáticamente cuando se reinicie la prueba P8-0.</p>

**Pruebas P9 - Prueba de cierre y apertura del DTT:** El DTT en este control no es un dispositivo físico con contactos metálicos reales, es una función de software que actúa de manera similar a un termostato. Utilizando varias señales de entrada de temperatura, la función DTT determina si un termostato instalado en el serpentín del evaporador tendría sus contactos ABIERTOS o CERRADOS. Principalmente, la función DTT opera según la lectura de temperatura del sensor de terminación de descongelamiento.

Código	Título	Descripción
P9-0	Prueba de cierre y apertura de DTT	<p><b>Configuración:</b> El sistema ejecutará enfriamiento total por un máximo 30 minutos mientras la temperatura del sensor del DTT esté sobre 10°C (umbral de apertura), lo que permitirá que el DTT se considere cerrado. Es posible que este paso no tenga que ser ejecutado. Una vez que el DTT se considere cerrado, el sistema simulará el descongelamiento haciendo funcionar los calefactores por hasta 2 horas, o hasta que el DTT se considere abierto (25.6°C/18°C dependiendo de la configuración y opciones de descongelamiento). La apertura exitosa del DTT causa que el temporizador de intervalo de descongelamiento se reinicie. La lógica del control de presión del condensador se debería usar para esta prueba si el controlador está configurado para esto.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba falla si: el DTT no se considera cerrado después de 30 minutos de enfriamiento total, el DTT se abre cuando el DTT se considera cerrado o si la temperatura de aire de retorno aumenta por sobre 49°C (120°F). La prueba pasa si el DTT se considera abierto dentro del límite de tiempo del ciclo de calefacción de 2 horas.</p>

-----

**Pruebas P10 – Pruebas de Modo de congelados:**

Código	Título	Descripción
P10-0	Prueba de calefacción en modo de congelados	<p><b>Configuración:</b> Si la temperatura del contenedor es inferior a 7,2°C, el punto de referencia cambia a 7,2°C y se iniciará un temporizador de 180 minutos. El control funcionará entonces en el equivalente a la calefacción normal. Si la temperatura del contenedor es superior a 7.2C. al empezar la prueba, entonces se procede inmediatamente con la prueba 10-1. Durante esta prueba, la temperatura del control aparecerá en la pantalla derecha.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> Esta prueba falla si el temporizador de 180 minutos expira antes de que la temperatura del control alcance el punto de referencia - 0,3°C. Si la prueba falla, no se repite automáticamente. No se indica el éxito de la prueba en la pantalla. Una vez que la temperatura del control alcanza el punto de referencia, se prosigue con la prueba 10-1.</p>
P10-1	Prueba de enfriamiento rápido en modo congelado	<p><b>Requerimientos:</b> La temperatura del control debe ser por lo menos de 7,2°C (45°F)</p> <p><b>Configuración:</b> El setpoint se cambia a -17,8°C. El sistema intentará bajar la temperatura de control al setpoint utilizando la refrigeración normal del modo de congelados. Durante esta prueba, la temperatura del control aparecerá en la pantalla derecha.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> La prueba pasa si la temperatura del control llega al punto de referencia menos 0,3°C antes de que expire el temporizador de 180 minutos. De lo contrario, la prueba falla. En caso de falla y cuando se inicia por una secuencia automática de pre-viaje, la prueba P10-1 se repetirá automáticamente una vez que inicie nuevamente la prueba P10-0.</p>
P10-2	Prueba de mantenimiento de temperatura en modo de congelados	<p><b>Requerimientos:</b> La prueba P10-1 debe ser aprobada antes de ejecutar esta prueba.</p> <p><b>Configuración:</b> La misma configuración que para la prueba 8-2, excepto que la temperatura del control es la del sensor de retorno.</p> <p><b>Criterios de pasa / falla:</b> El error promedio debe ser +/-1,6°C. Si el sensor de temperatura de suministro del DataCORDER es inválido, la prueba falla y la temperatura del sensor de control se registrará como -50°C. En caso de falla y cuando es iniciada por una secuencia automática de Pre-viaje, la prueba P10-2 se repetirá automáticamente y se iniciará junto con la prueba P10-0.</p>

-----

**Tabla 4-9 Asignación de códigos de función del DataCORDER**

NOTA: Visualización de funciones no aplicables "-----"		
Para acceder: Presione la tecla ALT.MODE y luego la tecla CODE SELECT		
Código	Título	Descripción
dC1	Temperatura de suministro del registrador	La lectura actual del sensor del registrador de suministro.
dC2	Temperatura de retorno del registrador	Lectura actual del sensor del registrador de retorno.
dC3-5	Temperaturas 1, 2, 3 USDA	Lecturas actuales de los tres sensores de USDA.
dC6-13	Puntos de datos de red 1-8	Valores actuales de los puntos de datos de red, como están configurados. El punto de datos 1 (código 6) corresponde generalmente al sensor de humedad (HS) y su valor se obtiene minuto a minuto desde el controlador.

**Tabla 4–9 Asignación de códigos de función del DataCORDER (Continued)**

NOTA: Visualización de funciones no aplicables “-----”		
Para acceder: Presione la tecla ALT.MODE y luego la tecla CODE SELECT		
Código	Título	Descripción
dC14	Temperatura del sensor 4 de carga	Lectura actual del sensor de carga #4.
dC15-19	Expansión futura	Estos códigos son para futura expansión, y no están en uso actualmente.
dC20-24	Calibración de sensores de temperatura 1-5	Valores actuales de compensación de calibración de cada uno de los cinco sensores: suministro, retorno, USDA #1, #2 y #3. Estos valores son ingresados con el programa de interrogación.
dC25	Expansión futura	Este código es para expansión futura y no se usa en este momento.
dC26,27	S/N, Izquierda 4, Derecha 4	El número de serie del DataCORDER consta de ocho caracteres. El código de función dC26 corresponde a los primeros cuatro caracteres. El código de función dC27 corresponde a los últimos cuatro caracteres. (Este número de serie es el mismo número de serie del controlador).
dC28	Días mínimos restantes	Una aproximación de los días disponibles para registro de datos antes de que el DataCORDER borre los datos registrados y empiece de nuevo.
dC29	Días almacenados	El número de días de datos registrados por el DataCORDER.
dC30	Fecha de último inicio de viaje	La fecha en que se inició el último viaje. Además, si el sistema queda sin alimentación por siete días consecutivos o más, se generará automáticamente un nuevo Inicio de Viaje la próxima vez que se conecte y encienda la unidad. Mantenga presionada la tecla “ENTER” durante cinco segundos para el iniciar el “Inicio de Viaje”
dC31	Prueba de la Batería	Indica el estado actual de la batería opcional. <b>PASA:</b> La batería está totalmente cargada. <b>FALLA:</b> El voltaje de la batería es muy bajo.
dC32	Tiempo: Horas, Minutos	La hora actual en el reloj indicador del tiempo transcurrido (RTC) en el DataCORDER.
dC33	Fecha: Mes, Día	Fecha actual (mes y día) en el reloj de tiempo real (RTC) del DataCORDER.
dC34	Fecha: Año	Año en curso en el reloj indicador del tiempo transcurrido RTC en el DataCORDER.
dC35	Calibración del sensor de carga 4	Valor actual de calibración del sensor de carga. Este valor es registrado mediante el programa de interrogación.

**Tabla 4–10 Registros de resultados de pre-viaje del DataCORDER**

Prueba	Título	Datos
P1-0	Calefactor activado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P1-1	Calentadores desactivados	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P2-0	Ventilador de enfriador de gas activado	Pasa / Falla / Omite, interruptor de presión de agua (WPS) - Abierto / Cerrado. Cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P2-1	Ventilador de enfriador de gas desactivado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P3-0	Ventilador del evaporador de baja velocidad activado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.

**Tabla 4–10 Registros de resultados de pre-viaje del DataCORDER (Continued)**

<b>Prueba</b>	<b>Título</b>	<b>Datos</b>
P3-1	Ventilador del evaporador de baja velocidad desactivado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P4-0	Ventilador del evaporador de alta velocidad activado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P4-1	Ventilador del evaporador de alta velocidad desactivado	Pasa / Falla / Omite, cambio de corrientes para Fase A, B y C.
P5-0	Prueba de sensores de suministro / retorno	Pasa / Falla / Omite, STS, RTS, SRS y RRS.
P5-1	Prueba del sensor secundario de suministro (SRS)	Pasa / Falla / Omite.
P5-2	Prueba del sensor secundario de retorno (RRS)	Pasa / Falla / Omite.
P5-10	Configuración del controlador de sensor de humedad	Pasa / Falla / Omite.
P5-11	Instalación del sensor de humedad	Pasa / Falla / Omite.
P5-12	Rango del sensor de humedad	Pasa / Falla / Omite.
P6-0	Prueba del termistor de descarga	Pasa / Falla / Omite.
P6-1	Prueba del termistor de succión	Pasa / Falla / Omite.
P6-2	Prueba del sensor de presión de descarga	Pasa / Falla / Omite.
P6-3	Prueba del sensor de presión de succión	Pasa / Falla / Omite.
P6-4	Prueba del sensor de presión del tanque de evaporación	Pasa / Falla / Omite.
P6-5	Prueba de USV	Pasa / Falla / Omite.
P6-6	Prueba de VFD	Pasa / Falla / Omite.
P6-7	Prueba de HPXV	Pasa / Falla / Omite.
P6-8	Prueba de EEV	Pasa / Falla / Omite.
P6-9	Prueba de ESV	Pasa / Falla / Omite.
P6-10	Verificación de carga baja	Pasa / Falla / Omite.
P7-0	Interruptor de alta presión abierto	Pasa / Falla / Omite.
P7-1	Interruptor de alta presión cerrado	Pasa / Falla / Omite.
P8-0	Prueba de calefacción en modo de perecederos	Pasa / Falla / Omite, STS, tiempo que demora en calentar a 16°C (60°F).
P8-1	Prueba de enfriamiento máximo en modo de perecederos	Pasa / Falla / Omite, STS, tiempo que demora en bajar la temperatura a 0°C (32°F).
P8-2	Prueba de mantenimiento en modo de perecederos	Pasa / Falla / Omite, temperatura de suministro promedio del DataCORDER (SRS) durante el último intervalo registrado.
P9-0	Prueba de apertura/cierre de DTT	Pasa / Falla / Omite, lectura del DTS al concluir la prueba, voltaje de línea, frecuencia de línea, tiempo en descongelamiento.
P10-0	Prueba de calefacción en modo de congelados	Pasa / Falla / Omite, STS, tiempo del ciclo de calefacción.

**Tabla 4–10 Registros de resultados de pre-viaje del DataCORDER (Continued)**

<b>Prueba</b>	<b>Título</b>	<b>Datos</b>
P10-1	Prueba de enfriamiento rápido en modo congelado	Pasa / Falla / Omite Resultado, STS, tiempo que demora bajar la temperatura a -17,8°C (0°F).
P10-2	Prueba de mantenimiento en modo de congelados	Pasa / Falla / Omite, temperatura de retorno promedio del DataCORDER (RRS) durante el último intervalo de registro.

# SECCIÓN 5

## OPERACIÓN

### 5.1 Introducción



#### ADVERTENCIA

**Esté pendiente al arranque repentino de los ventiladores del evaporador y del enfriador de gas. La unidad puede activar los ventiladores y el compresor de manera inesperada según lo dispongan los requerimientos del control.**

1. Verifique lo siguiente en el interior:
  - a. Verifique la limpieza de las canaletas o el piso de la barra "T". Las canaletas deberán estar libres de residuos para una adecuada circulación de aire.
  - b. Verifique si hay daños en los paneles del contenedor, la aislación y las juntas de las puertas. Realice reparaciones provisionales o permanentes.
  - c. Verifique visualmente que los pernos de montaje del motor del ventilador del evaporador estén apretados (consulte [Sección 7.13](#)).
  - d. Verifique si hay corrosión visible en el estator del evaporador y la cubierta del ventilador (consulte [Sección 7.14](#)).
  - e. Verifique que los ventiladores del evaporador o las pantallas de los ventiladores no tengan grasa ni suciedad. Limpie si fuese necesario.
  - f. Verifique si el serpentín del evaporador está limpio o si presenta obstrucciones. Lávelo con agua fresca.
  - g. Verifique si la bandeja de desagüe y las líneas de drenaje están limpias o si presentan obstrucciones. Lávelo con agua fresca.
  - h. Verifique si hay pernos sueltos en los paneles de la unidad de refrigeración y revise su condición general. Asegúrese de que los dispositivos TIR están en posición en los paneles de acceso.
2. Verifique que el serpentín del enfriador de gas esté limpio. Lávelo con agua fresca.
3. Abra la puerta de la caja de control. Verifique que no haya conexiones o accesorios sueltos.

### 5.2 Conexión de alimentación



#### ADVERTENCIA

**No intente sacar el (los) enchufe(s) de alimentación antes de poner en OFF el interruptor de arranque-parada (ST), el (los) disyuntor(es) de circuito y la fuente de alimentación externa.**



#### ADVERTENCIA

**Asegúrese que los enchufes tomacorriente estén limpios y secos antes de conectarlos a cualquier receptáculo de alimentación.**

#### 5.2.1 Conexión de la alimentación de 380/460 VCA

1. Asegúrese de que el interruptor de arranque-parada (ST, en el panel de control) y el disyuntor de circuito (CB-1, en la caja de control) estén en posición "0" (OFF).
2. Conecte el cable de 460 VCA (amarillo) en una fuente de alimentación trifásica de 380/460 VCA no energizada. Conecte la fuente de alimentación. Coloque el disyuntor de circuito (CB-1) en la posición "1" (ON). Cierre y asegure la puerta de la caja de control.

### 5.3 Ajuste de la ventila de reposición de aire

La finalidad de la ventila de reposición de aire es proporcionar ventilación a los productos que necesitan circulación de aire fresco. La ventila debe estar cerrada cuando se transporten alimentos congelados.

El intercambio del aire depende de la diferencia de presión estática, la que puede variar según el contenedor y la forma en que los productos están cargados en él.

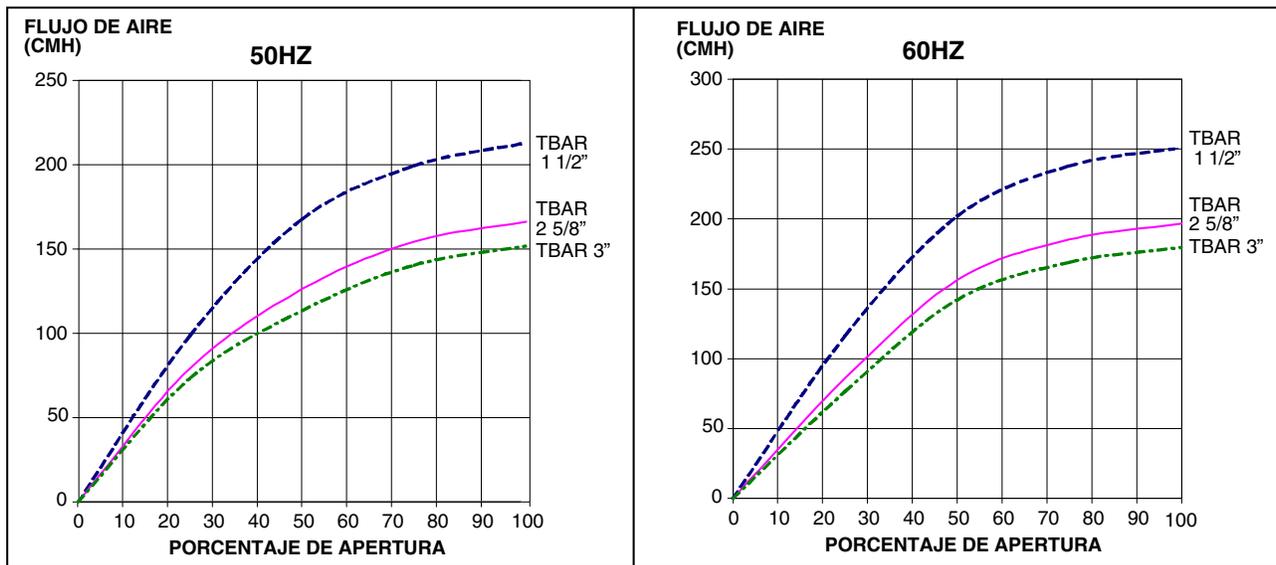
Las unidades pueden venir equipadas con un sensor de posición de ventila (VPS). Este sensor VPS determina la posición de la ventila de reposición de aire y envía datos a la pantalla del controlador.

### 5.3.1 Ventila superior de reposición de aire

Para el ajuste del flujo de aire se han incorporado dos ranuras y un tope en el diseño del disco de ventila superior de reposición de aire. La primera ranura permite un flujo de aire de 0 a 30%, la segunda, un flujo de aire de 30 a 100%. Para ajustar el porcentaje de flujo de aire, suelte la tuerca de mariposa y gire el disco hasta que el porcentaje de flujo de aire deseado coincida con la flecha. Apriete la tuerca de mariposa. Para eliminar el espacio entre las ranuras, suelte la tuerca de mariposa hasta que el disco no toque el tope.

**Figura 5.1** entrega valores de intercambio de aire para un contenedor vacío. Se pueden esperar valores más altos para un contenedor completamente cargado.

**Figura 5.1 Diagrama de flujo de reposición de aire superior**



### 5.3.2 Sensor de posición de la ventilación

Con el sensor VPS el usuario puede determinar la posición de la ventila de aire de entrada mediante el Código de Función Cd45. Se accede a este código de función con la tecla CODE SELECT.

La posición de la ventila aparecerá por 30 segundos cada vez que se detecte un movimiento que corresponda a 5 MCH (3 PCM) o superior.

Cambia en intervalos de 5 MCH (3 PCM). Al ir al código de función 45 se mostrará la posición de la ventila de aire de entrada.

La posición de la ventila se registrará en el DataCORDER cada vez que la unidad funcione con alimentación de CA y en los eventos siguientes:

- Inicio de viaje
- Cada vez que se encienda la unidad
- A media noche
- Cuando se efectúa un cambio manual superior a 5 MCH (3 PCM)
- La ventila se mantenga en la nueva posición por al menos 4 minutos

## AVISO

**El usuario tiene cuatro minutos para efectuar los ajustes necesarios a la posición de la ventila. Este tiempo comienza con el movimiento inicial del sensor. En estos cuatro minutos la ventila se puede mover a cualquier posición. Al transcurrir los primeros cuatro minutos, la ventila**

**deberá permanecer estable los cuatro siguientes. Si se detecta un cambio de posición en ella durante los cuatro minutos de estabilidad, se activará una alarma. Esto permite al usuario cambiar la posición de la ventila sin generar múltiples eventos en el DataCORDER.**

### Parámetros de operación

FLO indica la apertura a la que se moverá la corredera según el valor almacenado en MCH (en incrementos de 5) o PCM dependiendo de la selección de Cd46 (unidades de visualización de flujo de aire), Cd28 (Métrico/Imperial) o al presionar la tecla de grados C/F. PCM se muestra como CF, MCH se muestra como CM.

tIM es el tiempo de retardo antes de la apertura de la compuerta. El rango de tiempo va de 1 a 72 hrs en incrementos de 1 hora.

CO2LM es el nivel máximo de dióxido de carbono permitido para la carga. El rango va de 0% a 19% en incrementos de 1%, el ajuste predeterminado es 10.

O2LM es el nivel mínimo de O<sub>2</sub> permitido para la carga. El rango va de 2% a 20% en incrementos de 1%, el ajuste predeterminado es 10.

Rtn es un valor de compensación que se usa para expandir el valor de temperatura de aire de retorno como compensación por el ingreso de aire fresco al contenedor. El rango admisible es 0.6°C - 2.8°C o 1.0°F - 5.0°F en incrementos de 0,1 grados; el ajuste predeterminado es 2.8°C (5°F).

## 5.4 Conexión del condensador enfriado por agua

El condensador enfriado por agua se utiliza cuando se dispone de agua de refrigeración y no es conveniente calentar el aire circundante, como en la bodega de un barco. Si se prefiere funcionamiento enfriado por agua, conecte según el procedimiento siguiente:

1. Conecte la línea de suministro de agua a los acoples de entrada/salida de la unidad.
2. Mantenga un caudal de 15 a 30 litros por minuto (de 4 a 8 galones por minuto). El presostato de agua se abrirá para desactivar el relé del ventilador del enfriado de gas. El motor del ventilador del enfriador de gas se detendrá y quedará detenido hasta que el presostato de agua se cierre.
3. Para cambiar al funcionamiento con condensador enfriado por aire, desconecte el suministro de agua y la línea de descarga que va al condensador enfriado por agua. La unidad de refrigeración cambiará a funcionamiento con condensador enfriado por aire cuando se cierre el presostato de agua.

## 5.5 Conexión del receptáculo de monitoreo remoto

Cuando necesite un dispositivo de monitoreo remoto, conecte el enchufe del dispositivo en el receptáculo de la unidad. Cuando el enchufe del dispositivo de monitoreo se conecta en el receptáculo, se activan los siguientes circuitos:

Circuito	Función
Receptáculos B a A	Activa luz indicador enfriar
Receptáculos C a A	Activa luz indicador descongelar
Receptáculos D a A	Activa luz indicador en intervalo



### ADVERTENCIA

**Asegúrese de que el disyuntor de circuito CB-1 de la unidad y el interruptor arranque-parada (ST) estén en la posición "O" (OFF) antes de conectar una fuente de alimentación eléctrica.**

#### 5.5.1 Arranque de la unidad

1. Con la alimentación debidamente aplicada y la ventila de reposición de aire en su lugar (si es necesario), ponga el interruptor de arranque-parada en "I" (ON).

### AVISO

**El sistema electrónico de detección de fase verificará la rotación correcta de la fase dentro de los primeros 5 segundos. Si la rotación no es correcta, la fase se revertirá.**

2. Los Códigos de Función del Controlador para el ID del contenedor (Cd40), la versión de software (Cd18) y número de modelo de la unidad (Cd20) se mostrarán en secuencia.
3. Continúe con la inspección de puesta en marcha, [Sección 5.6](#).

### 5.5.2 Parada de la unidad

Para detener la unidad, coloque el interruptor de arranque-parada (ST) en la posición “0” (OFF).

## 5.6 Inspecciones de puesta en marcha

### 5.6.1 Inspección física

Verifique la rotación de los ventiladores del enfriador de gas y del evaporador.

### 5.6.2 Verificación de códigos de función del controlador

Revise y, si es necesario, vuelva a configurar los códigos de función del controlador (del Cd27 al Cd39) según los parámetros de operación deseados. Vea [Tabla 4-7](#).

### 5.6.3 Inspección del DataCORDER

1. Revise y, si es necesario, ajuste la configuración del DataCORDER según los parámetros de registro deseados. Vea [Tabla 4.7.3](#).
2. Ingrese un “Inicio de viaje”. Para ingresar un “inicio de viaje”, haga lo siguiente:
  - a. Presione la tecla ALT MODE. Cuando la pantalla izquierda muestra dC, presione la tecla ENTER.
  - b. Avance al Código dC30.
  - c. Mantenga presionada la tecla ENTER por cinco segundos.
  - d. Se ingresará el evento “Inicio de Viaje” en el DataCORDER.

### 5.6.4 Inspección completa

Deje funcionar la unidad por cinco minutos para que se establezcan sus condiciones y realice un diagnóstico de pre-viaje de acuerdo con lo descrito en el siguiente párrafo.

## 5.7 Diagnóstico de pre-viaje



**El diagnóstico de pre-viaje no debe llevarse a cabo con carga termosensible en el contenedor.**



**Cuando se presiona la tecla PRE-TRIP, los modos económico, deshumidificación y bulbo quedarán desactivados. Al completar el ciclo de pre-viaje, se deben activar de nuevo los modos económico, deshumidificación y bulbo.**

El diagnóstico de pre-viaje permite realizar pruebas automáticas de los componentes de la unidad utilizando mediciones internas y lógica comparativa. El programa indica “PASS” o “FAIL” según los resultados positivos o negativos de la prueba.

Las pruebas comienzan con el acceso a un menú de selección de pre-viaje. El usuario tiene la opción de seleccionar una de dos pruebas automáticas. Estas ejecutan automáticamente una serie de comprobaciones individuales de pre-viaje. El usuario también puede avanzar y seleccionar cualquiera de las pruebas individuales. Cuando se configura solo una secuencia corta, aparecerá “AUtO” en la pantalla. De lo contrario, “AUtO1” indicará la secuencia corta y “AUtO2” indicará la secuencia larga. La secuencia corta ejecutará las pruebas P0 a P6. La secuencia larga ejecutará las pruebas P0 a P10.

Se incluye una descripción detallada de los códigos de prueba de pre-viaje en [Sección 4.12](#). Si no se ingresa ninguna selección, el proceso de selección del menú de pre-viaje terminará automáticamente. Sin embargo, se deben reactivar manualmente los modos de deshumidificación y bulbo, si es necesario.

Al avanzar al código “rSLts” y presionar la tecla ENTER, el usuario puede desplazarse por los resultados de la última prueba de pre-viaje ejecutada. Si no se han ejecutado pruebas de pre-viaje (o no se ha ejecutado una prueba individual) desde que se encendió la unidad, aparecerá “----” en la pantalla.

Antes de iniciar una prueba de viaje, haga lo siguiente:

- El voltaje (Cd 07) está dentro de la tolerancia y el consumo de corriente de la unidad (Cd 04, Cd 05, Cd 06) está dentro de los límites esperados. De lo contrario, las pruebas arrojarán resultados negativos.
- Todas las alarmas se corrigen y se borran.

### 5.7.1 Inicio de un pre-viaje

1. Presione la tecla PRE-TRIP para acceder al menú de selección de la prueba de pre-viaje. Aparecerá “SELct PrtrP” en la pantalla.

#### NOTA

En el modo de selección, si no presiona una tecla de flecha ni ENTER durante 5 segundos, el sistema volverá a la visualización predeterminada y al modo de operación normal.

2. Para ejecutar una prueba automática: Desplácese por las selecciones presionando las teclas de flecha Arriba o Abajo para visualizar AUtO, AUtO 1, AUtO 2 o AUtO 3 según lo desee y luego presione la tecla ENTER.
  - La unidad ejecutará la serie de pruebas sin necesidad de la intervención directa del usuario. El tiempo que demoran las pruebas es variable y depende del componente probado.
  - Mientras se ejecutan las pruebas, aparecerá “P#-#” en la pantalla izquierda; las # corresponden al número de la prueba y prueba secundaria. En la pantalla derecha aparece una cuenta regresiva en minutos y segundos que indica el tiempo que falta para concluir la prueba.

#### PRECAUCIÓN

**Cuando ocurre una falla durante una prueba automática la unidad suspenderá su funcionamiento a la espera de la intervención del operador.**

#### PRECAUCIÓN

**Cuando la prueba de pre-viaje Auto2 se completa sin interrupción, la unidad terminará el pre-viaje y en la pantalla aparecerá “Auto2 end”. La unidad suspenderá su funcionamiento hasta que el usuario presione la tecla ENTER.**

Quando la prueba Auto1 de pre-viaje se completa sin fallas, la unidad saldrá del modo de pre-viaje y retornará al funcionamiento de control normal. Sin embargo, se deben reactivar manualmente los modos de deshumidificación y bulbo, si es necesario.

3. Cuando falla una prueba automática, se repetirá una sola vez. Si una prueba repetida falla, aparecerá “FAIL” en la pantalla derecha con el número de prueba correspondiente a la izquierda. El usuario puede presionar la tecla de flecha Abajo para repetir la prueba, la tecla flecha Arriba para pasar a la prueba siguiente, o la tecla PRE-TRIP para terminar todas las pruebas. La unidad esperará indefinidamente hasta que el usuario ingrese manualmente una instrucción.
4. Para ejecutar una prueba individual: Desplácese por las selecciones con las teclas de flecha Arriba o Abajo para visualizar un código de prueba individual. Presione la tecla ENTER cuando aparezca el código de prueba deseado.
  - Las pruebas seleccionadas individualmente, con excepción de la prueba de LED / pantalla, realizarán las operaciones necesarias para verificar el funcionamiento del componente. Al concluir la prueba se visualizará “PASS” o “FAIL” en la pantalla. Este mensaje permanecerá en la pantalla hasta tres minutos, tiempo durante el cual el usuario puede seleccionar otra prueba. Si expira el período de tres minutos, la unidad terminará el pre-viaje y retornará al funcionamiento de modo de control.
  - Mientras se ejecutan las pruebas, el usuario puede terminar el diagnóstico de pre-viaje manteniendo presionada la tecla PRE-TRIP. La unidad reanudará su funcionamiento normal. Si el usuario decide

terminar una prueba y sigue en el menú de selección de pruebas, puede presionar la tecla de flecha Arriba. Cuando lo haga, todas las señales de salida de pruebas se desactivarán y aparecerá en la pantalla el menú de selección de pruebas.

- Durante cualquier prueba de pre-viaje (excepto las pruebas P-7 del interruptor de alta presión), los procesos de limitación de corriente y presión están activos. El proceso de limitación de corriente sólo se desactivará para P-7.

### 5.7.2 Visualización de resultados de pre-viaje

1. Presione la tecla PRE-TRIP para acceder al menú de selección de la prueba de pre-viaje. Aparecerá "SELct PrtrP" en la pantalla.
2. Presione las teclas de flecha hasta que aparezca "P rSLts" (resultados de pre-viaje).

#### NOTA

En el modo de selección, si no presiona una tecla de flecha ni ENTER durante 5 segundos, el sistema volverá a la visualización predeterminada y al modo de operación normal.

3. Presione la tecla ENTER. Los resultados de todas las subpruebas de pre-viaje están disponibles en este menú (por ej., 1-0, 1-1, etc.).

Los resultados se mostrarán como "PASS" o "FAIL" para todas las pruebas completadas desde el ciclo de encendido. Si no se ha ejecutado una prueba desde que se encendió la unidad, se mostrará "-----".

Una vez concluida toda la actividad de pre-viaje, los modos de deshumidificación y de bulbo se deben reactivar manualmente si es necesario.

## 5.8 Observe el funcionamiento de la unidad

### 5.8.1 Lógica de diagnóstico de sensores

Para unidades configuradas con cuatro sensores de control de temperatura, que incluyen los sensores de temperatura de suministro y retorno y los sensores de suministro y retorno del DataCORDER, el controlador realiza continuamente pruebas de diagnóstico que comparan los cuatro sensores. Si el diagnóstico del sensor indica un problema, el controlador realizará una verificación de sensores para identificar los que presentan errores.

- a. Lógica de diagnóstico de sensores:

En el modo de percederos, ambos pares de sensores de suministro y retorno se monitorean por si presentan discrepancias. Se considera discrepancia una diferencia de 0.5°C (0.9°F) o mayor entre los sensores de aire de suministro y/o una diferencia de 2.0°C (3.6°F) entre los sensores de aire de retorno. Una discrepancia de sensores en cualquiera de los pares puede activar una verificación de sensores en descongelamiento.

En el modo de congelados, sólo se consideran los sensores de control. La discrepancia de los sensores de control puede activar una verificación de sensores en descongelamiento, que se producirá cuando la diferencia entre estos sea superior a 2.0°C (3.6°F). Normalmente, los sensores de control son los sensores de retorno, pero si ambos sensores de retorno se invalidan, se usan los sensores de suministro para fines de control. La discrepancia del par de sensores no destinado a control activará una verificación de sensores en descongelamiento.

Si los sensores de suministro concuerdan y los sensores de retorno también, todos los sensores de suministro y retorno se considerarán válidos y la unidad regresará al control normal.

Si los sensores de suministro discrepan y los sensores de retorno concuerdan, el control invalidará el peor sensor de suministro. Si la verificación de sensores se ejecuta como parte de la prueba P-5 de pre-viaje, se activará una alarma para el sensor no validado. Si es una verificación de sensores de descongelamiento programada, el sensor invalidado se omitirá y no se activará la alarma. Sin embargo, si el mejor sensor de suministro tiene una diferencia superior a 1.2°C (2.2°F) con respecto a los sensores de retorno, entonces el mejor sensor de suministro también quedará inválido. Si la unidad está en modo percedero, se activará una alarma de sensores para ambos sensores de suministro.

Si los sensores de suministro concuerdan y los sensores de retorno discrepan, se invalida el peor sensor de retorno. Si la verificación de sensores se ejecuta como parte de la prueba P-5 de pre-viaje, se activará una alarma para el sensor no validado. Si es una verificación del sensor en descongelamiento programada,

el sensor invalidado se omitirá y no será necesaria ninguna alarma. Si el mejor sensor de retorno tiene una diferencia superior a 1,2°C (2,2°F) con respecto a los sensores de suministro, entonces el mejor sensor de retorno también se invalidará. Si la unidad está en modo precedero, se activará una alarma de sensores para ambos sensores de retorno.

b. Procedimiento de verificación de sensores:

Se ejecuta un procedimiento de diagnóstico de verificación de sensores durante la prueba P-5 de pre-viaje. Se puede realizar una verificación de sensores de ciclo de descongelamiento al final del descongelamiento energizando los motores del evaporador durante ocho minutos al final del descongelamiento normal. La luz de descongelamiento permanecerá encendida durante este período. Si los sensores de suministro están dentro de los límites y los sensores de retorno también, la unidad retornará al control normal.



## SECCIÓN 6

### SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

<b>6.1 La unidad no arranca o arranca, pero se para</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
No hay alimentación	Fuente de alimentación externa desconectada (OFF)	Encienda
	Interruptor de arranque / parada (OFF) o defectuoso	Revise
	Disyuntor del circuito en OFF o defectuoso	Revise
Pérdida de energía del control	Disyuntor del circuito desconectado (OFF) o defectuoso	Revise
	Transformador de control defectuoso	Revise
	Fusible (F3A / F3B) quemado	Revise
	Interruptor de arranque / parada (OFF) o defectuoso	Revise
Componente(s) no funciona(n)	Protector interno del motor del ventilador del evaporador abierto	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Protector interno del motor del ventilador del enfriador de gas abierto	<a href="#">Sección 7.9</a>
	Protector interno del compresor abierto	<a href="#">Sección 7.3</a>
	Interruptor de alta presión (HPS) abierto	<a href="#">Sección 5.8</a>
	Termostato de terminación de calefacción (HTT) abierto	Reemplace
	Falla del sensor de corriente	Reemplace

<b>6.2 La unidad funciona en refrigeración por mucho tiempo o continuamente</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Aire del	Carga caliente	Normal
	Aislación defectuosa de la caja o fuga de aire	Repare
Sistema de refrigeración	Falta de refrigerante	<a href="#">Sección 7.2.6</a>
	Serpentín del evaporador cubierto con hielo	<a href="#">Sección 6.6</a>
	Serpentín del evaporador tapado con suciedad	<a href="#">Sección 7.11</a>
	El serpentín del evaporador tiene un paso de aire alrededor	Revise
	Controlador ajustado muy bajo	Ajuste nuevamente
	Serpentín sucio	<a href="#">Sección 7.8</a>
	Límite de corriente (Cd32) ajustado a un valor incorrecto	<a href="#">Sección 4.4.3</a>
	Falla de la válvula solenoide economizadora (ESV)	<a href="#">Sección 7.17</a>
	Válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace

<b>6.3 La unidad funciona, pero no enfría lo suficiente</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Sistema de refrigeración	Presiones anormales	<a href="#">Sección 6.7</a>
	Temperaturas anormales	<a href="#">Sección 6.13</a>
	Corrientes anormales	<a href="#">Sección 6.14</a>
	Desperfecto del controlador	<a href="#">Sección 6.9</a>
	Motor o ventilador del evaporador defectuoso	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace

<b>6.4 La unidad no produce calor o no es suficiente</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
No hay funcionamiento de ningún tipo	Interruptor de arranque / parada (OFF) o defectuoso	Revise
	Disyuntor del circuito desconectado (OFF) o defectuoso	Revise
	Fuente de alimentación externa desconectada (OFF)	Activado
No hay alimentación en el control	Disyuntor de circuito o fusible defectuoso	Reemplace
	Transformador de control defectuoso	Reemplace
	Protector interno motor ventilador evaporador abierto	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Relé de calefacción defectuoso	Revise
	Termostato de terminación de calefacción (HTT) abierto	<a href="#">Sección 7.11</a>
La unidad no produce calor o no es suficiente	Calefactor(es) defectuoso(s)	<a href="#">Sección 7.11</a>
	Bobina o contactor del calefactor defectuoso	Reemplace
	Motor(es) del ventilador del evaporador defectuoso(s)	<a href="#">Sección 7.11</a> / <a href="#">Sección 7.13</a>
	Contactador del motor del ventilador del evaporador defectuoso	Reemplace
	Desperfecto del controlador	<a href="#">Sección 6.9</a>
	Cableado defectuoso	Reemplace
	Conexiones de terminal sueltas	Apretar
	Voltaje de línea bajo	<a href="#">Sección 3.4</a>

<b>6.5 La unidad no termina el ciclo de calefacción</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
La unidad no logra terminar el ciclo de calefacción	Controlador mal configurado	Ajuste nuevamente
	Desperfecto del controlador	<a href="#">Sección 6.9</a>
	El termostato de terminación de calefacción (HTT) permanece cerrado junto con el relé de calefacción	<a href="#">Sección 7.11</a>

<b>6.6 La unidad no descongela correctamente</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
No inicia el ciclo de descongelamiento automáticamente	Falla del temporizador de descongelamiento (Cd27)	<a href="#">Tabla 4-7</a>
	Conexiones de terminal sueltas	Apretar
	Cableado defectuoso	Reemplace
	Sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) defectuoso o termostato de terminación de calefacción (HTT) abierto	Reemplace
	Bobina o contactor del calefactor defectuoso	Reemplace
No inicia el ciclo de descongelamiento manualmente	Interruptor manual de descongelamiento defectuoso	Reemplace
	Teclado defectuoso	Reemplace
	Sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) abierto	Reemplace
Inicia el ciclo, pero el relé DR vuelve a reposo	Bajo voltaje de la línea	<a href="#">Sección 3.4</a>
Inicia el ciclo pero no descongela	Bobina o contactor del calefactor defectuoso	Reemplace
	Calefactor(es) fundido(s)	<a href="#">Sección 7.11</a>

<b>6.7 Presiones anormales</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Alta presión de descarga	Serpentín del enfriador de gas sucio	<a href="#">Sección 7.8</a>
	El ventilador del enfriador de gas gira en sentido inverso	<a href="#">Sección 7.9</a>
	El ventilador del enfriador de gas no funciona	<a href="#">Sección 7.9</a>
	Sobrecarga de refrigerante o no condensables	<a href="#">Sección 7.2.6</a>
	Control defectuoso de la válvula de expansión de alta presión (HPXV)	Reemplace
Baja presión de succión	Software incorrecto y/o configuración del controlador incorrecta	Revise
	Falla del transductor de presión de succión (SPT)	Reemplace
	Flujo de aire del evaporador ausente o restringido	<a href="#">Sección 7.11</a>
	Falla de control de la válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace

<b>6.8 Ruido o vibraciones anormales</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Compresor	Pernos de montaje sueltos	Apriete / Remplace
	Golpe líquido	<a href="#">Sección 7.15</a>
Enfriador de gas o ventilador del evaporador	Venturi torcido, suelto o mal asegurado	Revise
	Rodamientos del motor gastados	<a href="#">Sección 7.9 / Sección 7.13</a>
	Eje del motor desviado	<a href="#">Sección 7.9 / Sección 7.13</a>

<b>6.9 Falla del microprocesador</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
No controla	Software incorrecto y/o configuración del controlador incorrecta	Revise
	Sensor defectuoso	<a href="#">Sección 7.22</a>
	Cableado defectuoso	Revise
	Carga de refrigerante baja	<a href="#">Sección 7.2.6</a>

<b>6.10 No hay flujo de aire al evaporador o el flujo es limitado</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Serpentín del evaporador obstruido	El serpentín tiene escarcha	<a href="#">Sección 6.6</a>
	Serpentín sucio	<a href="#">Sección 7.11</a>
Paso de aire nulo o restringido al evaporador	Protector interno del motor del ventilador del evaporador abierto	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Motor(es) del ventilador del evaporador defectuoso(s)	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Ventilador(es) del evaporador suelto(s) o defectuoso(s)	<a href="#">Sección 7.13</a>
	Contactador del ventilador del evaporador defectuoso	Reemplace

<b>6.11 Falla de la válvula de expansión electrónica (EEV)</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Baja presión de succión	Software incorrecto y/o configuración del controlador incorrecta.	Revise
	Falla del transductor de presión de succión (SPT)	Reemplace
	Flujo de aire del evaporador ausente o restringido	<a href="#">Sección 7.11</a>
	El serpentín evaporador tiene demasiada escarcha	<a href="#">Sección 6.6</a>
	Falla de control de la válvula de expansión electrónica (EEV)	<a href="#">Sección 7.15</a>
	Sensor de temperatura del evaporador (ETS) suelto o mal asegurado	Reemplace
Presión de succión muy alta con sobrecalentamiento	La válvula contiene material extraño	<a href="#">Sección 6.11</a>
	Falla del transductor de presión de succión (SPT)	Reemplace
	Falla de control de la válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace
Golpe de líquido al compresor	Falla del transductor de presión de succión (SPT)	Reemplace
	Falla de la válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace

<b>6.12 Falla de la válvula de expansión de alta presión (HPXV)</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Alta presión de descarga	Bobina (coil) de la válvula de expansión de alta presión (HPXV) no asentada correctamente, suelta, o no acoplada completamente.	<a href="#">Sección 7.15.2</a>
	Software incorrecto o configuración del controlador incorrecta	Revise
	Falla del transductor de presión de descarga (DPT)	Reemplace
	Restricción del filtro deshidratador	<a href="#">Sección 7.10</a>
	Sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS) suelto o mal asegurado	Revise
	Serpentín del enfriador de gas sucio	<a href="#">Sección 7.8</a>
	El ventilador del enfriador de gas gira en sentido inverso	<a href="#">Sección 7.9</a>
	El ventilador del enfriador de gas no funciona	<a href="#">Sección 7.9</a>
	Control defectuoso de HPXV	Reemplace
	Falla de la HPXV	Reemplace

<b>6.13 Temperaturas anormales</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Temperatura de descarga alta	Serpentín del enfriador de gas sucio	<a href="#">Sección 7.8</a>
	El ventilador del enfriador de gas gira en sentido inverso	<a href="#">Sección 7.9</a>
	El ventilador del enfriador de gas no funciona	<a href="#">Sección 7.9</a>
	Sobrecarga de refrigerante o no condensables	<a href="#">Sección 7.2.6</a>
	Falla de control de la válvula de expansión electrónica (EEV)	Reemplace
	Falla del transductor de presión de succión (SPT)	Reemplace
	Sensor de temperatura de descarga desviándose hacia arriba	Reemplace
	Sensor suelto o mal asegurado	Reemplace
	Bobina (coil) de la válvula de solenoide electrónica (ESV) no acoplada completamente	<a href="#">Sección 7.17.2</a>
	Falla de ESV o de la bobina de ESV	Reemplace

<b>6.14 Corrientes anormales</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
La unidad lee corrientes anormales	Conexiones del sensor de corriente	Revise
	El componente está defectuoso	Compruebe el consumo de corriente / reemplace si es necesario.

<b>6.15 Fusible F1 o F2 quemado</b>		
<b>Condición</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución / Referencia</b>
Fusible F1 o F2 quemado	Los cables del módulo de accionamiento de la válvula de expansión electrónica (EEV) estaban puestos a tierra.	Compruebe el módulo de accionamiento de EEV desconectándolo, reemplazando el (los) fusible(s) y volviendo a encender la unidad.

## SECCIÓN 7 SERVICIO

### PRECAUCIÓN

Nunca use aire ni gases que contengan oxígeno para probar filtraciones o para operar compresores con refrigerante. Las mezclas presurizadas de aire o gases que contienen oxígeno pueden provocar una explosión.

#### 7.1 Procedimientos de mantenimiento anual

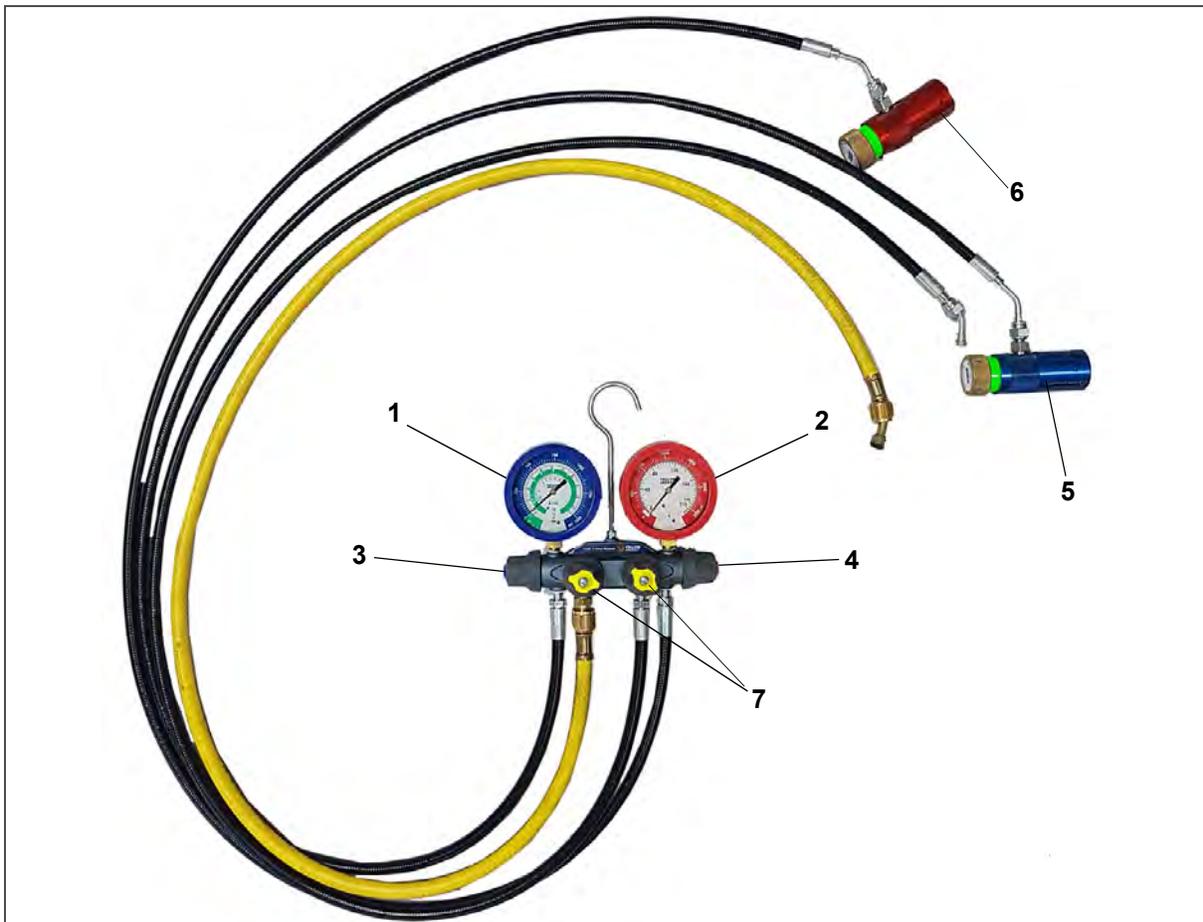
##### NOTA

Los procedimientos de mantenimiento anual para las unidades NaturaLINE 69NT40-601 se pueden encontrar en el [Manual de Inspección Anual 62-12119](#), ubicado en la sección Documentación del sitio web de refrigeración para contenedores. Para encontrar el manual en la sección Documentación, haga clic en Unidades de contenedores > NaturaLINE > Operación.

#### 7.2 Juego de manómetros de servicio

El juego de manómetros de servicio (# de parte 07-00582-00) se utiliza para determinar la presión de operación del sistema, cargar refrigerante, y equalizar o evacuar el sistema. Vea [Figura 7.1](#).

Figura 7.1 Juego de manómetros de servicio



- |  |  |
|--|--|
| 1) Manómetro de succión (lado de baja)       | 5) Acople de succión (lado de baja)        |
| 2) Manómetro de descarga (lado de alta)      | 6) Acople de descarga (lado de alta)       |
| 3) Válvula manual de succión (lado de baja)  | 7) Mangueras utilitarias:                  |
| 4) Válvula manual de descarga (lado de alta) | - amarilla de 3/8" (evacuación más rápida) |
|  | - negra de 1/4"                            |



**Solo utilice juegos de manómetros de múltiple diseñados y fabricados para R-744 (CO<sub>2</sub>) en estas unidades.**

### 7.2.1 Conexiones de servicio

En la unidad NaturalINE hay dos conexiones de servicio. Vea las ubicaciones de los componentes en [Sección 3.1.4](#).

- Para PID inferiores a NT5010, las conexiones son conexiones de servicio. La conexión de servicio de succión (lado de baja) se ubica en la campana del compresor, mientras que la conexión de servicio de descarga (lado de alta) se ubica bajo el filtro deshidratador.
- Para PID de NT5010 y superiores, las conexiones son válvulas de servicio. La válvula de servicio de succión (lado de baja) está instalada en un soporte sobre el compresor, mientras que la válvula de servicio de descarga (lado de alta) se ubica bajo el filtro deshidratador.

#### NOTA

Para abrir completamente el sistema, se deben abrir la válvula solenoide del economizador (ESV), la válvula solenoide del descargador (USV) y la válvula de expansión de alta presión (HPXV). Vea el procedimiento en [Sección 7.2.4](#).

### 7.2.2 Conexión de manómetros de servicio

#### Procedimiento para unidades con conexión de servicio:

1. Verifique que las válvulas manuales de descarga y succión del juego de manómetros se cierren totalmente girando las perillas en sentido horario.
2. Antes de conectar el juego de manómetros, revise que los conectores del acople estén limpios y que ambos sellos de O-ring se asienten correctamente en sus ranuras en la parte inferior del conector.
3. Retire la tapa de acceso de la conexión de servicio de succión.
4. Conecte el acople de servicio de campo azul (lado de baja) a la conexión de servicio de succión. Verifique que el acople esté asegurado en posición tirando levemente de él.
5. Gire la perilla del acople azul para leer la presión del sistema (lado de baja) en el manómetro.
6. Retire la tapa de acceso de la conexión de servicio de descarga.
7. Conecte el acople de servicio de campo rojo (lado de alta) a la conexión de servicio de descarga. Verifique que el acople esté asegurado en posición tirando levemente de él.
8. Gire la perilla del acople rojo para leer la presión del sistema (lado de alta) en el manómetro.
9. Realice las tareas de mantenimiento requeridas.
10. Si es necesario cambiar algún componente, deberá primero evacuar el sistema. Vea [Sección 7.2.4](#).

#### Procedimiento para unidades con válvulas de servicio:

1. Verifique que las válvulas manuales de descarga y succión del juego de manómetros se cierren totalmente girando las perillas en sentido horario.
2. Retire el tapón del vástago de la válvula de servicio de succión y verifique que la válvula esté asentada hacia atrás.
3. Retire la tapa de acceso de la válvula.
4. Conecte la manguera azul (lado de baja) a la válvula de acceso.
5. Asiente levemente a la mitad la válvula de servicio de succión para leer la presión del sistema (lado de baja) en el manómetro.
6. Retire el tapón del vástago de la válvula de servicio de descarga y verifique que la válvula esté asentada hacia atrás.
7. Retire la tapa de acceso de la válvula.
8. Conecte la manguera roja (lado de alta) a la válvula de acceso.

9. Asiente levemente a la mitad la válvula de servicio de descarga para leer la presión del sistema (lado de alta) en el manómetro.
10. Realice las tareas de mantenimiento requeridas.
11. Si es necesario cambiar algún componente, deberá primero evacuar el sistema. Vea [Sección 7.2.4](#).

### 7.2.3 Retiro de manómetros de servicio

#### Procedimiento para unidades con conexiones de servicio:

1. Si la unidad está funcionando, apáguela moviendo el interruptor de arranque-parada (ST) a la posición OFF.
2. Gire la perilla del acople de servicio en terreno del lado de baja presión en sentido opuesto al reloj para cerrar el sistema a los manómetros.
3. Gire las perillas de los acoples de servicio en terreno del lado de alta presión en sentido opuesto al reloj para cerrar el sistema a los manómetros. Si el acople del lado de alta se cierra primero, los contenidos de la manguera del lado de alta se pueden descargar al lado de baja hasta que las presiones se equalicen. Luego de eso, el lado de baja se puede cerrar en el sistema.

#### NOTA

Mientras se están cerrando las perillas del acople de las válvulas del conector, se aísla un pequeño volumen de refrigerante de CO<sub>2</sub> dentro del conector, lo que dificulta retirarlo. En la última vuelta de la válvula, se abre una ventila que libera este refrigerante atrapado.

4. Con ambos acoples de servicio cerrados, conecte una manguera al puerto central del juego de manómetros.
5. Verifique que el extremo abierto de la manguera apunte a una dirección segura, y abra lentamente las válvulas manuales de alta y baja presión del juego de manómetros para que la presión de la manguera se libere.

#### Procedimiento para unidades con válvulas de servicio:

1. Mientras el compresor esté activado, asiente hacia atrás la válvula de servicio de descarga (lado de alta).
2. Asiente a la mitad ambas válvulas manuales en el juego de manómetros y deje que la presión del juego de manómetros baje a la presión del lado de baja. Así el líquido que puede estar en las mangueras del lado de alta se devolverá al sistema.
3. Asiente hacia atrás la válvula de servicio de succión (lado de baja).
4. Asiente hacia atrás ambas perillas del acople y asiente hacia adelante ambas válvulas de mano del múltiple.
5. Retire las mangueras / acoples de las válvulas de acceso.
6. Instale las tapas protectoras del vástago de ambas válvulas de servicio (apriételas con la mano).

### 7.2.4 Apertura manual de válvulas solenoides y válvula de expansión de alta presión

Durante la evacuación de sistema y la carga de refrigerante, deben estar abiertas ambas válvulas solenoides (ESV, USV) y la válvula de expansión de alta presión (HPXV). Esto asegura la eliminación de las acumulaciones de refrigerante en todo el sistema y permite una evacuación y deshidratación completa. Todas las válvulas se reposicionarán cuando el sistema arranque.

Para ver la ubicación de las válvulas ESV, USV y HPXV, consulte [Sección 3.1.4](#).

#### Apertura de la válvula solenoide del economizador / válvula solenoide del descargador

1. Consiga una herramienta magnética (Carrier Transicold # de parte 07-00512-00) para que le ayude en este procedimiento.
2. Retire la bobina del cuerpo de la válvula.
3. Coloque el imán sobre el vástago de la válvula; oirá un chasquido cuando la válvula se abra.

#### Apertura de la válvula de expansión de alta presión

1. Consiga una herramienta magnética (Carrier Transicold # de parte 14-00396-20) para que le ayude en este procedimiento.
2. Retire el cabezal eléctrico del cuerpo de la válvula de expansión.

3. Coloque la herramienta magnética sobre el cuerpo de la válvula y hágala girar en sentido antihorario. Si la herramienta comienza a castañetear durante la rotación, significa que la válvula está totalmente abierta.
4. Después de que la válvula esté abierta, reinstale el cabezal eléctrico. Compruebe que el cabezal móvil esté apoyado correctamente sobre el vástago; puede ser necesario engancharlo en las muescas del vástago.

### 7.2.5 Extracción de la carga de refrigerante



**Si abre totalmente la válvula del manómetro con demasiada rapidez, puede causar ruido excesivo y una posible pérdida de la carga de aceite del sistema.**

Para dar servicio a cualquier componente que forme parte del sistema presurizado, primero deberá extraer la carga de refrigerante.

Para abrir completamente el sistema, se deben abrir la válvula solenoide del economizador (ESV), la válvula solenoide del descargador (USV) y la válvula de expansión de alta presión (HPXV). Vea [Sección 7.2.4](#).

1. Conecte el manómetro de servicio siguiendo el procedimiento en Conexión de manómetros de servicio. Vea [Sección 7.2.2](#). El manómetro mostrará la presión del sistema.
2. Una vez que el juego de manómetros esté debidamente conectado y abierto al sistema, conecte la manguera utilitaria al puerto central del juego de manómetros, si no lo está todavía.
3. Asegure la manguera utilitaria y apunte en una dirección segura.
4. Abra lentamente el lado de baja y el lado de alta del juego de manómetros para dejar salir el refrigerante por la manguera utilitaria.
5. Luego de que toda la carga de refrigerante R-744 haya salido del sistema y los manómetros indiquen 0 psi, cierre las válvulas manuales del juego de manómetros.

### 7.2.6 Prueba de fugas (hermeticidad) de refrigerante



**Nunca use aire ni gases que contengan oxígeno para probar filtraciones o para operar compresores con refrigerante. Las mezclas presurizadas de aire o gases que contienen oxígeno pueden provocar una explosión.**



**Utilice solo refrigerante R-744 para presurizar el sistema. Cualquier otro gas o vapor lo contaminará y hará necesaria una purga y evacuación adicional.**

1. Si el sistema está sin refrigerante, cárguelo con R-744 hasta el nivel completo indicado en la placa de fábrica. Vea [Sección 7.2.8](#) para agregar refrigerante.
2. Compruebe la hermeticidad de las conexiones utilizando un detector electrónico de fugas de R-744 (# de parte 07-00529-00). Si se agregó un tinte AR-GLO al sistema, se puede utilizar una lámpara UV para comprobar si hay señales de fugas.
3. Después de identificar la ubicación de una fuga, quite la carga de refrigerante. Vea [Sección 7.2.5](#).
4. Repare las fugas que encuentre.
5. Evacue y deshidrate la unidad. Vea [Sección 7.2.7](#). Si la unidad no puede realizar enfriamiento o mantener un vacío, inspeccione nuevamente la reparación.
6. Cargue la unidad. Vea [Sección 7.2.8](#).
7. Después de realizar la reparación de la unidad (unión roscada o soldada), la unión **DEBE SER REVISADA** con un detector electrónico de fugas de R-744.

### 7.2.7 Evacuación y deshidratación

La presencia de humedad es perjudicial para el sistema de refrigeración y puede tener muchos efectos indeseables. Los más comunes son encobrizado, formación de sedimentos ácidos, "congelamiento" en dispositivos de medición por acción del agua libre y formación de ácidos que generan corrosión en componentes metálicos.

Para abrir completamente el sistema, se deben abrir la válvula solenoide del economizador (ESV), la válvula solenoide del descargador (USV) y la válvula de expansión de alta presión (HPXV). Vea [Sección 7.2.4](#).

1. Evacue y deshidrate solo después de haber realizado una verificación y reparación de todas las posibles fugas.
2. Las herramientas esenciales para evacuar y deshidratar adecuadamente el sistema son los manómetros con múltiple en los lados de alta y baja presión, una bomba de vacío (# de parte 07-00176-11) y un vacuómetro electrónico. La bomba de vacío debe tener un desplazamiento de volumen de 8 pcm (14 m/hr). Si se utiliza el juego de manómetros con una manguera utilitaria de 3/8", es más rápido usar la manguera de 3/8" si la bomba está equipada con una conexión de 3/8".
3. Si es posible, mantenga la temperatura de ambiente sobre 15,6°C (60°F) para acelerar la evaporación de la humedad. Si la temperatura de ambiente es menor que 15,6°C (60°F), podría formarse hielo antes de que la humedad se elimine por completo. Se pueden utilizar lámparas de calefacción u otras fuentes de calor para elevar la temperatura del sistema.
4. Extraiga todo el refrigerante R-744 del sistema. Vea [Sección 7.2.5](#).
5. Conecte los manómetros con múltiple de los lados de baja y alta presión a la bomba de vacío y al vacuómetro electrónico. Consulte [Figura 7.2](#), [Figura 7.3](#) para ver el diagrama de evacuación.
6. Pruebe la configuración de evacuación para detectar fugas cerrando las conexiones de servicio de los lados de baja y alta presión y obteniendo un vacío alto con la bomba de vacío y las válvulas de manómetros abiertas. Cierre la bomba y revise si el vacío se mantiene. Repare las filtraciones si es necesario.
7. Abra las conexiones de servicio de los lados de baja y alta presión.
8. Arranque la bomba de vacío. Evacue la unidad hasta que el vacuómetro electrónico indique 2000 micrones. Cierre las válvulas del vacuómetro electrónico y de la bomba de vacío. Cierre la bomba de vacío. Espere unos minutos para comprobar que el vacío se mantenga.
9. Rompa el vacío con CO<sub>2</sub> refrigerante (R-744) limpio y seco. Eleve la presión del sistema a unos 0,14 bares (2 psig), monitoreándola con el manómetro compuesto.
10. Evacue la unidad a 500 micrones.
11. Cierre las válvulas del vacuómetro electrónico y de la bomba de vacío. Cierre la bomba de vacío. Espere cinco minutos para comprobar que el vacío se mantenga. Este procedimiento confirma si todavía el sistema tiene humedad residual o fugas.
12. Con la bomba de vacío conectada a la unidad, se puede cargar el refrigerante al sistema desde un cilindro de refrigerante utilizando una balanza.

### 7.2.8 Carga, método de vapor

## AVISO

**Utilice únicamente refrigerante R-744 con un nivel de pureza de 99,9% de CO<sub>2</sub>. Compruebe la carga requerida en la placa de fábrica.**

### NOTA

En temperaturas ambiente frías puede ser necesario elevar la presión del recipiente calentando el cilindro. Esto se logra empleando un calentador de cilindros o moviendo el cilindro a condiciones ambientales cálidas.

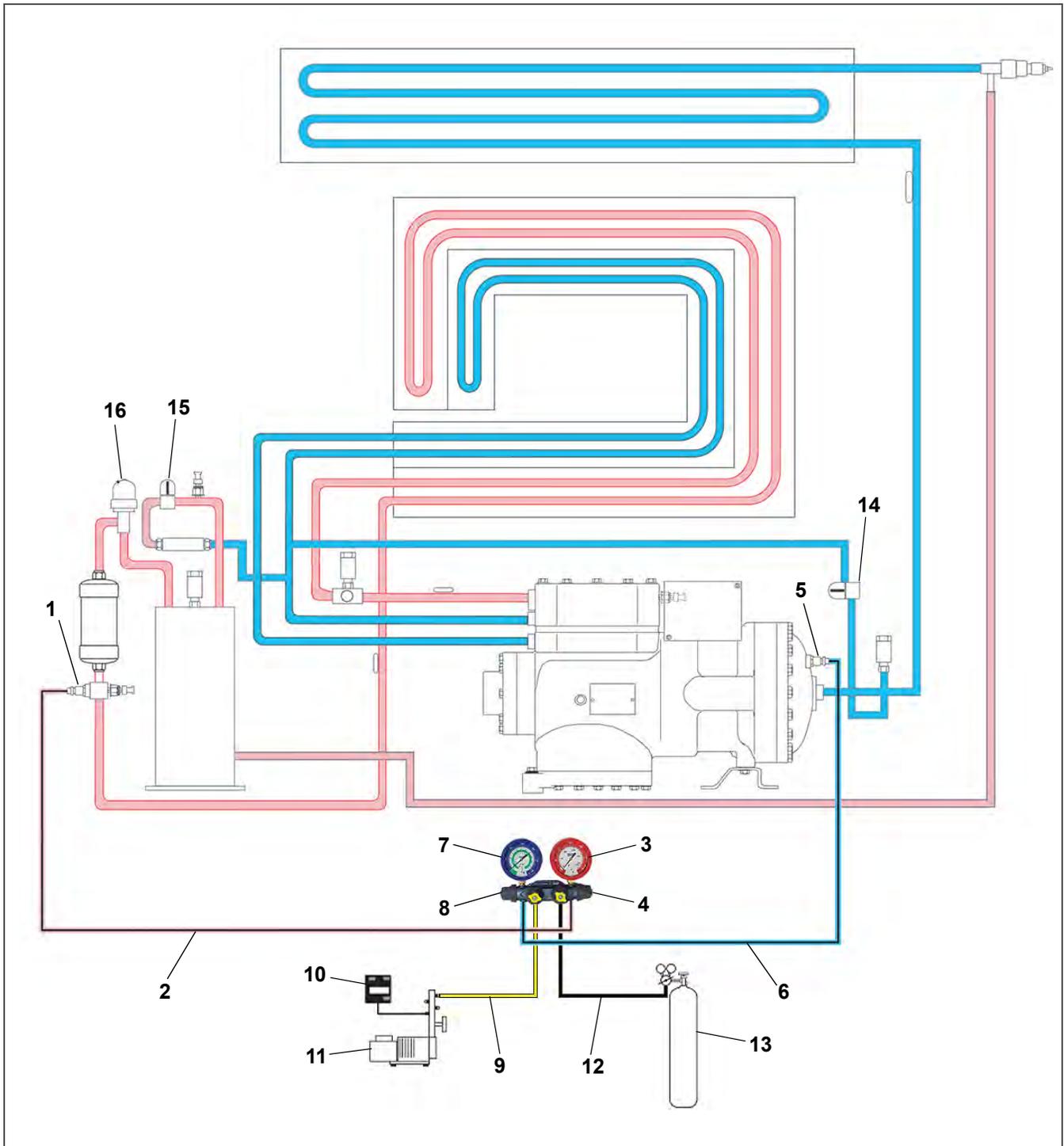
### NOTA

Para abrir completamente el sistema, se deben abrir la válvula solenoide del economizador (ESV), la válvula solenoide del descargador (USV) y la válvula de expansión de alta presión (HPXV). Vea [Sección 7.2.4](#).

1. Evacue la unidad y déjela en vacío profundo. Vea [Sección 7.2.7](#).

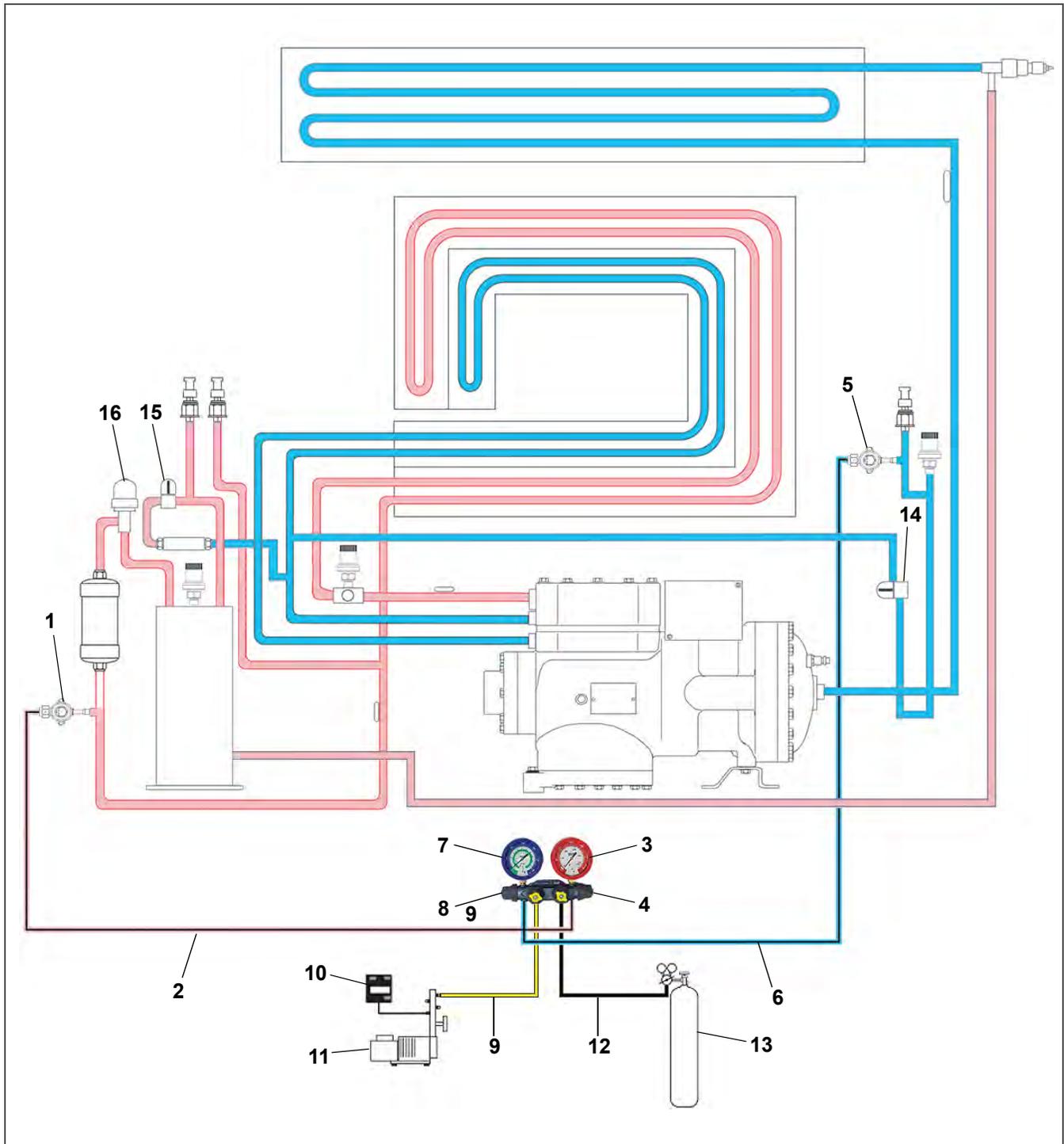
2. Coloque el cilindro de R-744 en una balanza y conecte la manguera utilitaria desde el manómetro de servicio al regulador de presión. Consulte [Figura 7.2](#), [Figura 7.3](#) para ver el diagrama de evacuación.
3. Con la válvula de suministro cerrada en el regulador, abra la válvula en el cilindro. El manómetro del regulador mostrará ahora la presión del cilindro de R-744.
4. Purgue la manguera utilitaria desenroscándola parcialmente del juego de manómetros con múltiple y abriendo el suministro en el regulador. Apriete la manguera en el manómetro y cierre la línea de suministro.
5. Calibre la balanza o tome nota del peso inicial.
6. Las válvulas manuales del lado de baja y el lado de alta girando las perillas en el lado antihorario. Consulte [Figura 7.2](#), [Figura 7.3](#) para ver el diagrama de evacuación.
7. Deje que el refrigerante R-744 ingrese a la unidad hasta que haya agregado el peso correcto según indique la balanza.
8. Si no puede agregar la carga completa de refrigerante a la unidad en condiciones ambientales, debería realizar los pasos adicionales siguientes:
  - a. Retire los imanes y reinstale las bobinas en las válvulas ESV, USV y HPXV.
  - b. Cierre la válvula manual del lado de alta en el juego de manómetros con múltiple.
  - c. Encienda la unidad. La presión del lado de succión se reducirá y la unidad arrancará para llevar el refrigerante restante al sistema.
9. Cierre la conexión de servicio del lado de baja girando la perilla en sentido horario una vez que llegue a la carga deseada.
10. Cierre la válvula en el cilindro de R-744 y purgue la presión restante en la línea de servicio desenroscando parcialmente la manguera.
11. Arranque la unidad en modo de enfriamiento. Deje funcionar por aproximadamente 10 minutos para asegurarse de que la unidad esté enfriando adecuadamente.
12. Retire el juego de manómetros. Vea [Sección 7.2.3](#).

Figura 7.2 Diagrama de evacuación y carga de refrigeración - PID inferiores a NT5010



- |  |   |
|--|---|
| 1) Conexión de servicio de descarga (lado de alta) | 9) Manguera utilitaria a bomba de vacío         |
| 2) Manguera de descarga (lado de alta)             | 10) Vacuómetro electrónico                      |
| 3) Manómetro de descarga (lado de alta)            | 11) Bomba de vacío                              |
| 4) Válvula manual de descarga (lado de alta)       | 12) Manguera utilitaria al recipiente de R-744  |
| 5) Conexión de servicio de succión (lado de baja)  | 13) Recipiente de R-744                         |
| 6) Manguera de succión (lado de baja)              | 14) Válvula solenoide descargadora (USV)        |
| 7) Manómetro de succión (lado de baja)             | 15) Válvula solenoide del economizador (ESV)    |
| 8) Válvula manual de succión (lado de baja)        | 16) Válvula de expansión de alta presión (HPXV) |

Figura 7.3 Diagrama de evacuación y carga de refrigeración - PID NT5010 y superiores



- |   |   |
|---|---|
| 1) Válvula de servicio de descarga (lado de alta) | 9) Manguera utilitaria a bomba de vacío         |
| 2) Manguera de descarga (lado de alta)            | 10) Vacuómetro electrónico                      |
| 3) Manómetro de descarga (lado de alta)           | 11) Bomba de vacío                              |
| 4) Válvula manual de descarga (lado de alta)      | 12) Manguera utilitaria al recipiente de R-744  |
| 5) Válvula de servicio de succión (lado de baja)  | 13) Recipiente de R-744                         |
| 6) Manguera de succión (lado de baja)             | 14) Válvula solenoide descargadora (USV)        |
| 7) Manómetro de succión (lado de baja)            | 15) Válvula solenoide del economizador (ESV)    |
| 8) Válvula manual de succión (lado de baja)       | 16) Válvula de expansión de alta presión (HPXV) |

## 7.3 Compresor

### ADVERTENCIA

Asegúrese que la unidad esté sin corriente y con el enchufe desconectado antes de reemplazar el compresor.

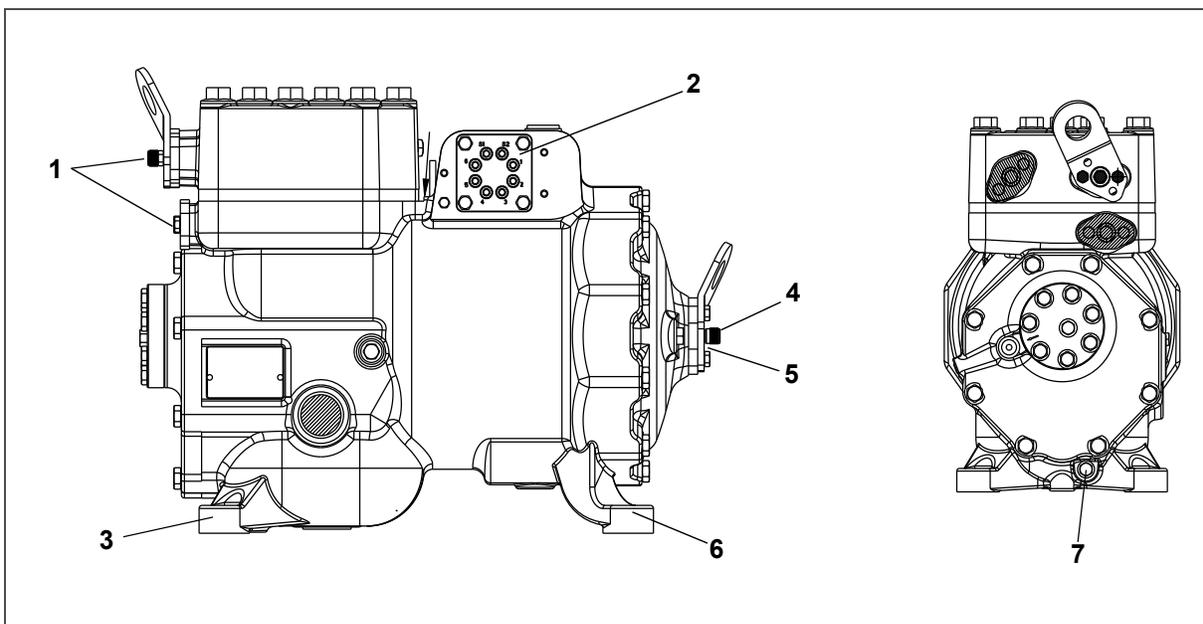
### ADVERTENCIA

Antes de desensamblar el compresor procure aliviar muy cuidadosamente la presión interna soltando poco a poco los acoples para romper el sello.

### AVISO

El compresor se despacha sin aceite.

Figura 7.4 Compresor



- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1) Pernos de brida              | 5) Brida de succión  |
| 2) Bloque / placa de terminales | 6) Pernos de montaje |
| 3) Pernos de montaje            | 7) Drenaje de aceite |
| 4) Perno de brida               |                      |

-----

### 7.3.1 Retiro y remplazo del compresor

#### NOTA

El remplazo del compresor se vende sin caja de terminales ni cubierta, sin conexión de servicio y sin transductor de presión de succión. El cliente debería guardar estos componentes para utilizarlos con el compresor de remplazo.

1. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) y el disyuntor de circuito (CB-1) de la unidad en posición OFF.
2. Desconecte la alimentación de la unidad.
3. Extraiga la totalidad del refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
4. Ubique la caja de terminales del compresor. Ponga etiquetas identificadoras y desconecte el cableado de las terminales del compresor y retire la caja de terminales del compresor. La caja de terminales se utilizará en el compresor nuevo.
5. Afloje los pernos de montaje en la brida del compresor, rompa el sello y luego retire los pernos.

6. Retire los pernos de montaje del compresor.
7. Retire el compresor y la placa de montaje (si el compresor tiene una). Consulte [Sección 3.2](#) para ver el peso del compresor.
8. Retire el transductor de presión de succión (SPT) del compresor y verifique el funcionamiento del interruptor. Vea [Sección 7.5.1](#). El SPT se utilizará en el compresor nuevo.
9. Retire las conexiones de servicio del compresor. Estas se utilizarán con el compresor nuevo.
10. Coloque el compresor en una posición conveniente para drenar el aceite. Quite el tapón de drenaje de aceite (vea [Figura 7.4](#)) y deje que el aceite salga lentamente. El compresor deberá posicionarse en un ángulo para vaciar todo el aceite.
11. Mida la cantidad de aceite vaciado desde el compresor.
12. Agregue cuatro ml de tinte AR-GLO 5E al aceite del compresor de remplazo nuevo.
13. Vierta una cantidad equivalente de aceite nuevo por la brida del lado de succión del compresor nuevo. Vea [Figura 7.4](#). Podría ser necesario elevar el lado de succión del compresor para obtener un mejor ángulo y agregar el aceite.

## AVISO

**Cuando instale las conexiones de servicio y el transductor de presión de succión, deberá instalar un O-ring nuevo en cada una. Consulte [Sección 7.4](#) para ver instrucciones de instalación de O-rings.**

14. Instale las conexiones de servicio con o-rings nuevos en el compresor de remplazo y apriete a 27 Nm (20 pies-lb).
15. Instale el SPT con un O-ring nuevo en el compresor de remplazo y apriete a 27 Nm (20 pies-lb).
16. Instale el compresor de remplazo en la unidad.
17. Instale los pernos de montaje del compresor y apriete a 22.6 Nm (16.67 pies-lb).
18. Si el compresor de remplazo tiene placa de montaje, instale los pernos de montaje de la placa del compresor y apriete a 22.6 Nm (16.67 pies-lb).
19. Conecte la caja de empalmes al compresor de remplazo y use el kit de cableado de terminales para reconectar el compresor. Siga las instrucciones incluidas con el kit.
20. Instale la cubierta de la caja de empalmes.
21. Instale las bridas del compresor con empaquetaduras de metal nuevas.
22. Instale los pernos de montaje de brida y apriete a 36.61 Nm (27 pies-lb).
23. Conecte los manómetros de servicio de los lados de alta y baja presión a las conexiones de servicio de descarga y succión. Vea [Sección 7.2.2](#).
24. Deshidrate y evacúe el sistema a 500 micrones (75.9 cm Hg de vacío = 29.90 pulgadas de Hg de vacío). Vea [Sección 7.2.7](#).
25. Cargue la unidad con refrigerante. Vea [Sección 7.2.8](#).
26. Después de que la unidad se haya cargado completamente, retire los manómetros de servicio. Vea [Sección 7.2.3](#).
27. Arranque la unidad y verifique su funcionamiento.
28. Si el compresor está equipado con una mirilla, el nivel de aceite debería estar entre 1/4 y 3/4 de la mirilla durante la operación.
29. Limpie el área bajo la pata del compresor con limpiador local e instale la etiqueta de congelamiento en el bastidor frente al compresor (# de parte 62-66170-00).

## 7.4 Instalación del O-rings

### 7.4.1 Instalación

Este procedimiento sirve para la instalación del O-rings en la unidad. Se emplea una válvula de alivio de presión (PRV) para fines de ilustrar este procedimiento.

1. Coloque una cinta aisladora eléctrica en las roscas del componente para proteger los O-rings de daños durante la instalación. Vea [Figura 7.5](#).
2. Aplique una pequeña cantidad de lubricante Super O-lube al O-ring para recubrir toda su superficie. Vea [Figura 7.6](#).
3. Deslice el O-ring sobre la cinta para insertarla en el componente. Vea [Figura 7.7](#).
4. Retire la cinta eléctrica. Vea [Figura 7.8](#).

**Figura 7.5 O-Ring - Cinta aisladora eléctrica**



**Figura 7.7 O-Ring - Deslice sobre el O-Ring**



**Figura 7.6 O-Ring - Aplique Super O-lube**



**Figura 7.8 O-Ring - Retire la cinta eléctrica**

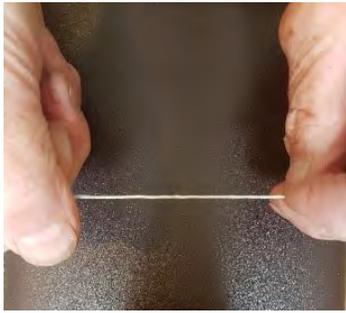


### 7.4.2 Aplicación de cordón de sello de roscas con Loctite 55

Al completar la instalación de O-rings para componentes: Transductor de presión del tanque de expansión (FPT), transductor de presión de descarga (DPT) y acople del lado de alta, agregue un cordón de sello de roscas con Loctite 55 siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

1. Corte el cordón a 7.5 cm (3 pulgadas) de largo desde el tubo de Loctite 55.
2. Tuerza el cordón entre los dedos para evitar que se deshilache, gire los dedos en direcciones opuestas. Vea [Figura 7.9](#).
3. Ubique la 3ra y la 6ta rosca en la conexión. Vea [Figura 7.10](#).
4. Envuelva el cordón de Loctite 55 alrededor del transductor comenzando en la 3ra rosca y terminando en la 6ta en sentido horario; no es necesario traslapar, pero el cordón sí se debe cubrir dos roscas completas y asentarse entre las roscas. Vea [Figura 7.11](#), [Figura 7.12](#).
5. El cordón debería estar en contacto con las roscas sin ningún extremo suelto y se debe recortar el sobrante. Vea [Figura 7.13](#).
6. Apriete manualmente el transductor hasta que el cordón quede totalmente enrollado en la conexión. Ninguna parte del cordón se debería empujar hacia afuera de la rosca de la conexión. Vea [Figura 7.14](#).
7. Apriete a 9.5 Nm - 10.8 Nm (7 - 8 pies-lb).

**Figura 7.9 Loctite 55 - Tuerza el cordón**



**Figura 7.10 Loctite 55 - Ubique las roscas**



**Figura 7.11 Loctite 55 - Envuelva el cordón**



**Figura 7.12 Loctite 55 - Envuelva el cordón**



**Figura 7.13 Loctite 55 - Recorte el sobrante del cordón**



**Figura 7.14 Loctite 55 - Apriete el transductor**



## **7.5 Interruptor de alta presión**

### **7.5.1 Verificación del interruptor de alta presión**

1. Conecte el juego de manómetro a la unidad o lea la presión de la unidad en el código Cd14. Si la presión es inferior a 100,6 psig (1430 bar), debería cerrar el interruptor. Vea [Sección 7.5.2](#).
2. Con un óhmetro, compruebe la continuidad del interruptor. El óhmetro indicará que no hay resistencia o la luz de continuidad se encenderá. Si el interruptor está abierto, debería reemplazarlo. Vea [Sección 7.5.2](#).

### **7.5.2 Reemplazo del interruptor de alta presión**

El interruptor de alta presión (HPS) se ubica en la conexión de descarga de 2da etapa. Vea [Figura 3.5](#).

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Desconecte el cableado del interruptor que va a reemplazar.
3. Retire el interruptor de alta presión (HPS) haciendo girar el conjunto en sentido antihorario.
4. Consulte [Sección 7.4](#) para ver la instalación del O-ring en el interruptor de alta presión (HPS).
5. Instale el interruptor de alta presión (HPS) nuevo y luego ejecute la prueba P-7 para confirmar que los ajustes del interruptor sean correctos.
6. Evacúe y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
7. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
8. Arranque la unidad y luego verifique la carga de refrigerante.

## 7.6 Transductor de presión

### 7.6.1 Reemplazo del transductor de presión

Para ver la ubicación de los transductores de presión, consulte [Sección 3.1.4](#).

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Desconecte el cableado del transductor de presión.
3. Retire el transductor de presión haciendo girar el conjunto en sentido opuesto al reloj.
4. Consulte [Sección 7.4](#) para ver la instalación del O-ring en el transductor de presión.
5. Instale un transductor de presión nuevo.
6. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
7. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
8. Arranque la unidad y luego verifique la carga de refrigerante.

#### NOTA

El transductor se debería utilizar dentro de 48 horas de envuelto el cordón.

## 7.7 Válvula de alivio de presión

Hay tres válvulas de alivio de presión (PRV) ubicadas en la unidad NaturalINE. Vea la ubicación en [Sección 3.1.4](#).

### 7.7.1 Reemplazo de la válvula de alivio de presión



**En la válvula de alivio de presión (PRV) no hay partes que puedan recibir servicio. No está permitido reparar ni modificar la válvula PRV. Si la PRV pierde presión, deberá reemplazar toda la válvula.**

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Retire la válvula de alivio de presión.
3. Verifique que no hayan entrado contaminantes en el orificio.
4. Consulte [Sección 7.4](#) para ver la instalación de un O-ring en la válvula de alivio de presión.
5. Instale una válvula de alivio de presión nueva al torque correcto. Aplique la llave únicamente en los contornos hexagonales de 1-1/8", no sobre las superficies redondas. Vea los requerimientos de torque en [Sección 3.3](#).
6. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
7. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
8. Arranque la unidad y luego verifique la carga de refrigerante.

## 7.8 Serpentin del enfriador de gas / intercooler

La unidad de enfriamiento de gas consta de un enfriador de gas y un intercooler.

### 7.8.1 Limpieza del serpentín del enfriador de gas

El serpentín debe mantenerse limpio para maximizar el flujo de aire y mantener una transferencia de calor adecuada. Si es necesario limpiar, use agua fresca.

#### NOTA

Use baja presión de agua al limpiar los serpentines para evitar daños.

## 7.8.2 Reemplazo del serpentín del enfriador de gas



### ADVERTENCIA

**No abra la rejilla del ventilador del enfriador de gas sin antes apagar la alimentación y desconectar el enchufe tomacorriente.**

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Quite la rejilla del ventilador del enfriador de gas y los paneles laterales.
3. Quite la soldadura de las líneas del intercooler (2) y del enfriador de gas (2).
4. Retire los accesorios de montaje del serpentín y retire el conjunto de serpentín.
5. Instale el serpentín de reemplazo y los accesorios de montaje.
6. Suelde las conexiones del intercooler y del enfriador de gas.
7. Compruebe si hay fugas en las conexiones del serpentín de la unidad. Vea [Sección 7.2.6](#).
8. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
9. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
10. Reinstale la rejilla del ventilador y los paneles que haya retirado.

## 7.9 Unidad de ventilador y motor del enfriador de gas



### ADVERTENCIA

**No abra la rejilla del ventilador del enfriador de gas sin antes apagar la alimentación y desconectar el enchufe tomacorriente.**

El ventilador del enfriador de gas gira en sentido antihorario, visto desde el frente de la unidad. El ventilador aspira aire a través del serpentín y lo descarga en sentido horizontal por el frente de la unidad. Para reemplazar el conjunto de motor:

1. Quite la rejilla del ventilador del enfriador de gas.
2. Afloje los dos tornillos prisioneros del ventilador. (Se aplicó sellador de roscas a los tornillos prisioneros durante la instalación).

### AVISO

**No jale ni intente hacer palanca desde el borde exterior del ventilador, ya que podría dañarlo.**

3. Retire la unidad de ventilador.
4. Desenchufe el conector de cableado.
5. Marque la ubicación del motor del ventilador y guarde los accesorios en la misma ubicación para la reinstalación.
6. Quite los tornillos y accesorios que sujetan el motor y efectúe el reemplazo. Se recomienda usar tuercas de seguridad nuevas al reemplazar el motor.
7. Conecte el conector de cableado.
8. Instale el ventilador no muy apretado en el eje del motor (con el cubo hacia adentro). **NO APLIQUE FUERZA.** Si es necesario, golpee suavemente el cubo, no las tuercas o tornillos. Aplique "Loctite H" a los (2) tornillos prisioneros del ventilador. Ajuste el ventilador dentro del venturi de modo que el borde exterior del ventilador quede a 2,0 +/- 0,07 mm (0,08" +/- 0,03") de la parte exterior de la abertura del orificio. Haga girar el ventilador con la mano para verificar la separación.
9. Reinstale la rejilla del ventilador y los paneles que haya retirado.

## 7.10 Filtro deshidratador



**No toque el filtro deshidratador para comprobar la diferencia de temperatura mientras la unidad está funcionando. Consulte Solución de problemas cuando reemplace el filtro deshidratador debido a una obstrucción.**

### NOTA

El filtro deshidratador se debería reemplazar cada vez que el sistema se abre para darle servicio.

#### Reemplazo del filtro deshidratador:

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Quite el filtro deshidratador aflojando las conexiones de compresión.
3. Instale el filtro deshidratador nuevo y apriete las conexiones de compresión. Apriete a 18.4-22.1 Nm (25-30 pies-lb).
4. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
5. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).

## 7.11 Conjunto del serpentín del evaporador

La sección del evaporador, incluido el serpentín, se debería limpiar periódicamente. Las restricciones del serpentín del evaporador limitan el flujo de aire por el serpentín y reducen la transferencia de calor. El fluido de limpieza preferido es agua limpia o vapor. Otro limpiador recomendado es Oakite 202 o un producto similar, según las instrucciones del fabricante.

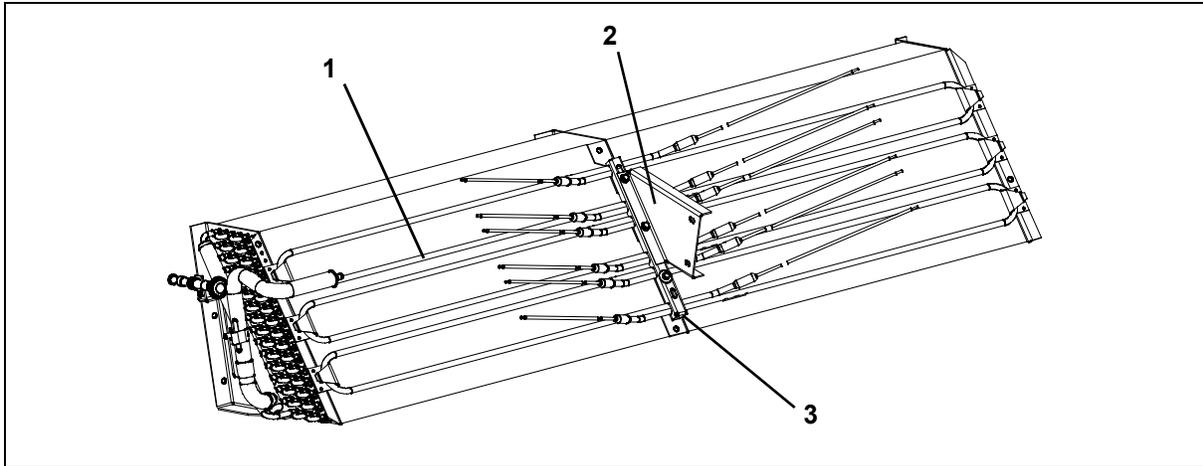
Las dos mangueras de la bandeja de drenaje pasan por detrás del motor del ventilador del enfriador de gas y del compresor. La(s) línea(s) de la bandeja debe(n) estar abiertas para asegurar el drenaje adecuado.

### 7.11.1 Reemplazo del serpentín del evaporador

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Con la unidad apagada y el enchufe tomacorriente desconectado, quite los tornillos que aseguran el panel que cubre el evaporador (panel superior).
3. Desconecte los cables del calefactor de descongelamiento.
4. Quite los accesorios de montaje del serpentín.
5. Desuelde las dos conexiones del serpentín, una en el distribuidor y la otra en el tubo colector.
6. Desconecte el sensor de temperatura de descongelamiento (DTS), el termostato de terminación de calefacción (HTT) y el cable a tierra de la placa de tubos central. Vea [Figura 3.2](#).
7. Retire el soporte medio del serpentín.
8. Después de que haya quitado el serpentín defectuoso de la unidad, retire los calefactores de descongelamiento e instale el serpentín de reemplazo.
9. Instale el serpentín de reemplazo siguiendo los pasos en orden inverso.
10. Verifique si hay fugas en las conexiones del serpentín del evaporador.
11. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
12. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).

## 7.12 Calefactor del evaporador

Figura 7.15 Disposición de calefactores



- 1) Elemento del Calefactor
- 2) Soporte

- 3) Retenedor

-----

### 7.12.1 Retiro y remplazo del calefactor del evaporador

El cableado de los calefactores se devuelve directamente al contactor y, si se produce una falla del calefactor durante un viaje, el conjunto de calefactores que incluye el calefactor defectuoso se puede desconectar en el contactor.

En el siguiente pre-viaje se detectará que hay un conjunto de calefactores desconectado y se indicará que el calefactor averiado debe ser sustituido.

### 7.12.2 Prueba con megóhmetro de los calefactores



**Siempre ponga en posición OFF los disyuntores de circuito de la unidad, desconecte la alimentación principal y realice el bloqueo y rotulación antes de trabajar en piezas móviles.**

Todas las verificaciones durante este procedimiento se deberían realizar utilizando un megóhmetro de 500v.

1. Conecte el cable a tierra desde el probador de aislación a un punto de tierra fijo, preferentemente la placa de tierra en la caja de control.
2. En el lado de carga del contactor del calefactor, verifique la resistencia a tierra de la aislación.

Si las lecturas son > 2 megaohmios, los calefactores están funcionando adecuadamente y no se requiere ninguna acción.

Si las lecturas son < 1 megaohmio, entonces el calefactor defectuoso debe ser identificado. Siga en el paso 3 para las unidades *con* panel de acceso al calefactor o en el paso 4 para unidades *sin* panel de acceso al calefactor.

Si las lecturas están entre 1 y 2 megaohmios, entonces los calefactores deben ser comprobados nuevamente mediante los pasos siguientes:

- a. Reconecte la unidad a la alimentación y enciéndala.
- b. Configure el setpoint de la unidad a un mínimo de 10°C por sobre la temperatura actual del contenedor. Deje que la unidad pase al modo de calefacción, alcance el setpoint de temperatura y lo mantenga por 10-15 minutos.
- c. Apague la unidad. Deje que la unidad se enfríe a temperatura ambiente.
- d. Conecte el cable a tierra desde el probador de aislación a un punto de tierra fijo, preferentemente la placa de tierra en la caja de control.

e. En el lado de carga del contactor del calefactor, verifique la resistencia a tierra de la aislación.

Si las lecturas son > 1 megaohmios, los calefactores están funcionando adecuadamente y no se requiere ninguna acción.

Si las lecturas son < 1 megaohmio, entonces el calefactor defectuoso debe ser identificado. Siga en el paso 3 para las unidades con panel de acceso al calefactor o en el paso 4 para unidades sin panel de acceso al calefactor.

3. Identifique el o los calefactores defectuosos para las unidades con panel de acceso al calefactor:
  - a. Abra el panel de acceso y corte todos los empalmes de cables para aislar todos los calefactores dentro de la unidad.
  - b. Repita la prueba con el megóhmetro en cada calefactor individual. Conecte el clip a tierra a la envoltura metálica exterior del calefactor y el clip de prueba a uno de los cables desde el mismo calefactor.
  - c. Remplace el calefactor que arroje lecturas < 1 megaohmio.
4. Identifique el o los calefactores en unidades sin panel de acceso al calefactor:
  - a. Retire las seis conexiones del lado de carga del contactor del calefactor (HR), que divide los seis calefactores en tres pares separados.
  - b. Identifique los tres cables siguientes: DHTL, DHML, DHBL. Hay uno desde cada conexión de carga.
  - c. Repita la prueba con el megóhmetro en cada par de calefactores para identificar el par defectuoso. Conecte el clip a tierra desde el probador de aislación a un punto fijo de tierra en la unidad, preferentemente la placa de tierra en la caja de control. Conecte el clip de prueba a uno de los cables indicados arriba.
  - d. Pruebe los tres cables y remplace cualquier par de calefactores que arroje lecturas < 1 megaohmio.
5. Si la unidad está cargada y el calefactor no se puede remplazar de inmediato, siga los pasos indicados a continuación:
  - a. Identifique el cable en el extremo opuesto del par de calefactores defectuoso: DHTL - DHTR, DHML - DHMR, DHBL - DHBR.
  - b. Aísle los dos cables.
  - c. Reconecte los pares estantes de cableado en buen estado a sus conexiones originales.
  - d. La unidad fallará la prueba P1-0 de la PTI en la siguiente inspección de pre-viaje. Podrá realizar la reparación en ese momento.
6. Si la unidad está vacía, remplace el calefactor defectuoso:



**Siempre ponga en posición OFF los disyuntores de circuito de la unidad, desconecte la alimentación principal y realice el bloqueo y rotulación antes de trabajar en piezas móviles.**

- a. Identificado el par de calefactores, retire el panel superior trasero dentro del contenedor.
- b. Identifique la conexión de punto central para el par de calefactores (cableado negro desde los calefactores) en la pared posterior de la unidad o en el cableado interno.
- c. Corte el empalme para separar los dos calefactores.
- d. Realice una prueba con el megóhmetro en los dos calefactores de la misma manera que en unidades con panel de calefactor. Remplace cualquier calefactor que arroje lecturas < 1 megaohmios.

#### NOTA

Si todos los calefactores están sobre el límite aceptable con el cableado desconectado, es señal de que la falla estaba en uno o más de los empalmes de cables que fueron retirados.

- e. Retire la abrazadera de sujeción que asegura el o los calefactores al serpentín.
- f. Verifique que los calefactores no estén calientes antes de manipularlos.

- g. Levante el extremo doblado del calefactor (con el extremo opuesto hacia abajo y alejado del serpentín). Mueva el calefactor hacia el lado lo suficiente para que libere el soporte y retírelo.
- h. Para instalar el calefactor, siga los pasos a la inversa.
- i. Reconecte todo el cableado utilizando empalmes nuevos y fundas termorretráctiles donde se requieran. Las fundas termorretráctiles DEBEN tener un revestimiento "fundible" para asegurar que las conexiones queden debidamente selladas al encogerse. Esto se puede ver como un "anillo" de revestimiento fundible que sale desde abajo de la funda termorretráctil en cada extremo del tubo encogible.

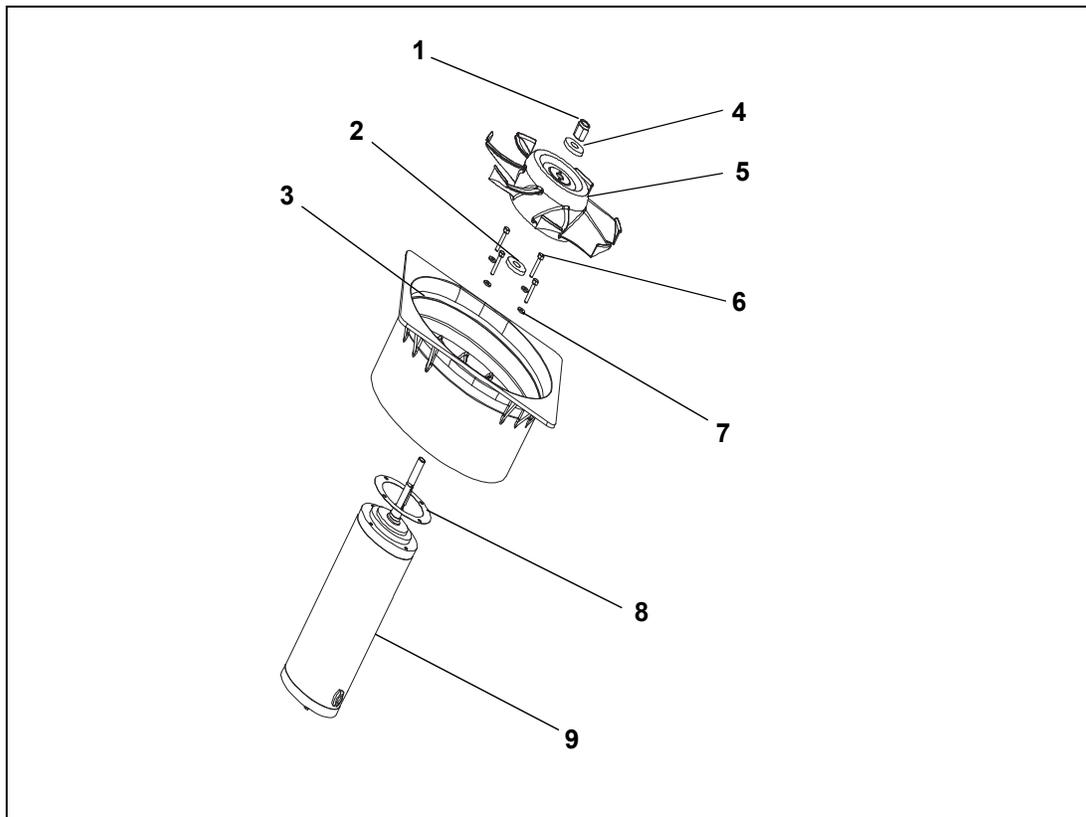
**NOTA**

Si no se emplea un revestimiento fundible, la humedad se pueden acumular bajo la funda termorretráctil y causar una eventual filtración.

**7.13 Conjunto de ventilador y motor del evaporador**

Los ventiladores del evaporador hacen circular el aire por el contenedor aspirándolo en la parte superior de la unidad. El aire pasa a través del serpentín del evaporador donde es enfriado o calentado y luego se descarga por la parte inferior de la unidad al contenedor. Los rodamientos del motor del ventilador vienen lubricados de fábrica y no requieren engrase.

**Figura 7.16 Conjunto del ventilador del evaporador**



- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) Contratuerca, 5/8-18    | 6) Tornillo, 1/4        |
| 2) Arandela plana, 5/8     | 7) Arandela plana, 1/4  |
| 3) Estator                 | 8) Protector de Mylar   |
| 4) Arandela plana, 5/8     | 9) Motor del evaporador |
| 5) Ventilador del impulsor |                         |

-----

### 7.13.1 Reemplazo del conjunto de ventilador del evaporador



## ADVERTENCIA

**Siempre ponga en posición OFF los disyuntores de circuito de la unidad, desconecte la alimentación principal y realice el bloqueo y rotulación antes de trabajar en piezas móviles.**

1. Retire el panel de acceso superior (vea [Figura 3.2](#)) quitando los pernos de montaje y el mecanismo de bloqueo TIR. Busque dentro de la unidad y retire la abrazadera plástica Ty-Rap que asegura el cableado. Desconecte el conector torciéndolo para quitar el seguro y tirándolo para separarlo.
2. Quite los cuatro tornillos de sujeción de 1/4-20 situados en la parte inferior de la cubierta del ventilador en los costados del conjunto del ventilador. Deslice las abrazaderas sueltas hacia atrás desde el conjunto del ventilador.
3. Deslice el conjunto de ventilador para sacarlo de la unidad y colóquelo sobre una superficie de trabajo resistente.

### 7.13.2 Desmontaje del conjunto de ventilador del evaporador

1. Asegure el aspa del ventilador para que no pueda girar. Luego, afloje la tuerca de eje de 5/8-18 girando la tuerca 5/8-18 en sentido antihorario. Vea [Figura 7.16](#).
2. Con un extractor de polea tipo universal retire el ventilador del eje.
3. Quite las arandelas y la chaveta.
4. Quite los cuatro pernos largos de 1/4-20 x 3/bajo del ventilador que sostienen el motor y la carcasa del estator.
5. Quite el motor y el espaciador plástico.

### 7.13.3 Montaje del conjunto del ventilador del evaporador

1. Arme el motor y coloque el espaciador plástico sobre el estator.

## AVISO

**Cuando quite el aspa negra de nylon del ventilador del evaporador, proceda con cuidado para no dañarla. Antes, era práctica común insertar un destornillador entre las aspas del ventilador para evitar la rotación. Esta práctica ya no se puede realizar, pues el aspa está confeccionada con un material que se daña. Se recomienda emplear una llave de impacto al retirar el aspa. No use la llave de impacto durante la reinstalación, ya que puede causar excoiación del eje de acero inoxidable.**

2. Aplique Loctite a los pernos largos de 1/4-20 x 3/4 y apriete a 7,9Nm (70 pulg.-lb).
3. Coloque una arandela plana de 5/8 en el reborde del eje del motor del ventilador. Coloque la cuña en la ranura en el eje y lubrique el eje del motor y las roscas con aceite a base de grafito (never-seez).
4. Instale el ventilador en el eje del motor. Coloque la arandela plana de 5/8 y la tuerca de seguridad de 5/8-18 en el eje y apriétela con una torsión de 40 pies-lb.
5. Instale el conjunto de ventilador del evaporador siguiendo los pasos en orden inverso. Apriete los cuatro pernos de sujeción de 1/4-20 a 7,9Nm (70 pulg.-lb). Conecte el conector de cableado.
6. Coloque el panel de acceso, asegurándose que el panel no deje pasar aire. Cerciórese de que el dispositivo de seguridad TIR esté asegurado en su lugar.

## 7.14 Limpieza de la sección del evaporador

Los contenedores y unidades de contenedores expuestas a ciertos productos de fumigación pueden desarrollar corrosión visible en sus superficies. Esta se manifestará como un polvillo blanco en el interior del contenedor y en el estator del evaporador de la unidad refrigerante y la cubierta del ventilador.

Análisis de especialistas ambientales de Carrier Transicold identificaron que el polvillo blanco corresponde principalmente a óxido de aluminio. El óxido de aluminio es un residuo cristalino grueso que se deriva principalmente de la corrosión superficial de las piezas de aluminio dentro del contenedor. Si no se trata a tiempo, puede acumularse en gruesas capas y posteriormente descascararse como un polvillo blanco ligero.

La corrosión superficial del aluminio es provocada por la exposición a sustancias químicas como el dióxido de azufre y posiblemente otros agentes de fumigación y protección de algunas cargas perecederas como uvas, por ejemplo. La fumigación es el proceso mediante el cual se libera un producto químico en un área cerrada para eliminar plagas de insectos, termitas, roedores, maleza y enfermedades del suelo.

Por lo general el óxido de aluminio que se desprende de los estatores de los ventiladores del evaporador se transportará por aire al serpentín húmedo del evaporador, donde quedará atrapado y luego será expulsado de la unidad durante los ciclos de descongelamiento de rutina.

Sin embargo, se recomienda, después de transportar una carga expuesta a procedimientos de fumigación, limpiar cuidadosamente el interior de la unidad antes de usarla nuevamente.

Carrier Transicold identificó un agente de limpieza alcalino completamente biodegradable y ambientalmente inocuo (Tri-Pow'r® HD) para la unidad. Este le ayudará a eliminar los productos químicos corrosivos de la fumigación y desprender los elementos corrosivos.

Puede solicitar el limpiador a Carrier Transicold Performance Parts Group (PPG) en cualquier sucursal de PPG; Número de Parte NU4371–88.

Como precaución general de seguridad, antes de usar este producto, consulte y guarde la Hoja de Seguridad de Materiales (MSDS).

#### **Pautas de limpieza:**

- Use baja presión de agua al limpiar los serpentines para evitar daños.
- Siempre use gafas, guantes y botas de trabajo.
- Evite el contacto con la piel y la ropa y evite inhalar los vapores.
- Al mezclar, agregue agua, primero al rociador y luego al limpiador.
- SIEMPRE asegure la correcta ventilación cuando limpie los serpentines del evaporador en un espacio interior (se deben abrir las puertas traseras).
- Tenga en cuenta el entorno que lo rodea – alimentos, plantas, etc., y la potencial exposición de humanos.
- Siempre lea las instrucciones y observe las proporciones de dilución recomendadas. No siempre más es mejor. No se recomienda usar el limpiador no diluido.

#### **Procedimiento de limpieza:**

1. Retire el panel superior de acceso del evaporador dentro de la unidad.
2. Rocíe la superficie con agua antes de aplicar la solución de limpieza. Esto ayuda a que el limpiador actúe mejor.
3. Aplique libremente la solución de limpieza preparada (5 partes de agua por 1 de limpiador).
4. Deje que el limpiador se remoje por 5 a 7 minutos.
5. Inspeccione el área que limpiará. Respete todas las disposiciones locales sobre la eliminación de agua residual.
6. Enjuague minuciosamente el limpiador y el área circundante, el piso, etc. Cuando use una solución con mucha espuma, es importante tomarse el tiempo de enjuagar con cuidado el equipo y las áreas contiguas.
7. Siempre enjuague el envase vacío de limpiador, tápelo y elimínelo como se indica.

### **7.15 Válvula de expansión electrónica (EEV)**

La válvula de expansión electrónica (EEV) es un dispositivo automático que mantiene el sobrecalentamiento requerido del gas refrigerante que sale del evaporador. Para ubicar la válvula de expansión electrónica, vea [Figura 3.2](#).

Las funciones de la válvula son:

- a. Respuesta automática del caudal de refrigerante para que coincida con la carga del evaporador.
- b. Impide que el líquido refrigerante ingrese al compresor. A menos que la válvula esté defectuosa, rara vez requiere mantenimiento.

#### **7.15.1 Retiro de una válvula EEV o HPXV:**

1. Apague la unidad y desconecte la alimentación.
2. Quite la bobina (esto se aplica solo a la válvula HPXV).
3. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).

4. El método preferido para retirar la válvula es cortar la conexión entre la sección soldada y la válvula con un cortatubos pequeño. La válvula también se puede retirar desoldando la conexión. Retire la válvula.

### 7.15.2 Instalación de una válvula EEV o HPXV:

1. Verifique que no haya material de soldadura en las líneas e instale la válvula nueva.
2. Cuando suelde una válvula nueva, el cabezal eléctrico se debería enfriar con un paño húmedo.
3. Asegúrese de que la bobina de la válvula HPXV esté insertada completamente y la lengüeta retenedora de la bobina esté debidamente asentada en una de las hendiduras del cuerpo de la válvula.

#### Notas importantes:

- La lengüeta retenedora no es visible con la bota de bobina instalada como se muestra en [Figura 7.17](#).
  - Para una mejor visualización, consulte en [Figura 7.18](#) la posición correcta de la bobina con la lengüeta retenedora inserta en una de las hendiduras del cuerpo de la válvula.
  - No retire la bota de la bobina de la válvula.
4. Tome y gire la bobina aproximadamente 1/4 de vuelta en cualquier dirección (vea [Figura 7.17](#)) y asegúrese de que pueda sentir un clic cuando la lengüeta retenedora de la bobina pase de una hendidura a otra.

Figura 7.17 Bota de la bobina de la válvula HPXV



Figura 7.18 Hendiduras del cuerpo de la válvula HPXV



5. Aplique el punto azul en la pared lateral de la unidad junto a la bobina, que indica que la bobina fue inspeccionada y está asentada correctamente en el cuerpo de la válvula.
6. Si una bobina está asentada incorrectamente en una unidad cargada, una vez que la haya asentado correctamente, encienda y apague la unidad. Esto permite que el controlador reposicione la válvula a 0% para garantizar una operación adecuada en adelante.
7. Reemplace el filtro deshidratador. Vea [Sección 7.10](#).
8. Evacúe y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
9. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
10. Verifique la operación de la unidad ejecutando un pre-viaje. Vea [Sección 4.7](#).

## 7.16 Sensor de humedad (HS)

El sensor de humedad es un componente opcional que permite ajustar el setpoint de humedad en el controlador. En el modo de deshumidificación, el controlador reducirá el nivel de humedad interno del contenedor.

### 7.16.1 Verificación del funcionamiento del sensor de humedad

Este procedimiento debe realizarse para facilitar la solución de problemas del sensor de humedad. Al realizar este procedimiento y mientras esté trabajando en la unidad, siga siempre las prácticas adecuadas de bloqueo y rotulación.

#### Elementos necesarios:

- Una llave de dado o llave de tuerca de 7/16".
- Una llave de dado o llave de tuerca de 1/4".

- Una botella de agua limpia y cristalina con una abertura mínima de 6 cm (2,5 pulg.) y 500 ml (16,9 oz) de capacidad.
- 100 ml (3,4 oz) de agua fresca - destilada si está disponible.
- 50 gm de sal (NaCl).

**Procedimiento:**

1. Retire el panel de la ventila de reposición de aire superior izquierda.
2. Retire el sensor de humedad de los accesorios de montaje y llévelo al frente del panel de acceso.
3. Desconecte el sensor de humedad del arnés.
4. Perfore un orificio de 3 cm (1,25 pulg.) en la tapa de la botella.
5. Vierta aproximadamente 100 ml (3.4 oz) de agua en una botella vacía y limpia.
6. Agregue sal al agua hasta que se deposite en el fondo de la botella.
7. Tape la botella y ponga cinta sobre el orificio perforado.
8. Sacuda la botella hasta que la sal se disuelva y el agua se sature.

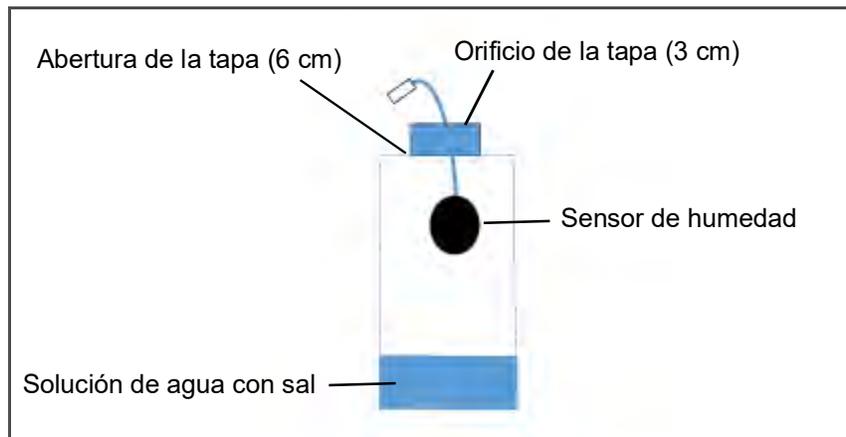
**NOTA**

Para asegurar la saturación, agregue más sal hasta que se precipite en el fondo sin disolver mientras la sacude.

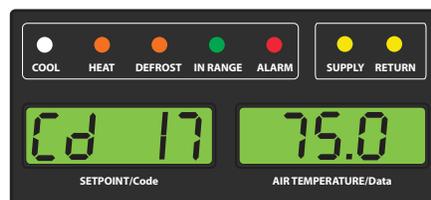
9. Quite la tapa e inserte el sensor de humedad dentro de la botella a través de la abertura y jale del conector a través del orificio perforado en la tapa. Luego, asegure la tapa y selle el cable que pasa por ella.

**NOTA**

Compruebe que el sensor no esté en total contacto con el agua con sal.

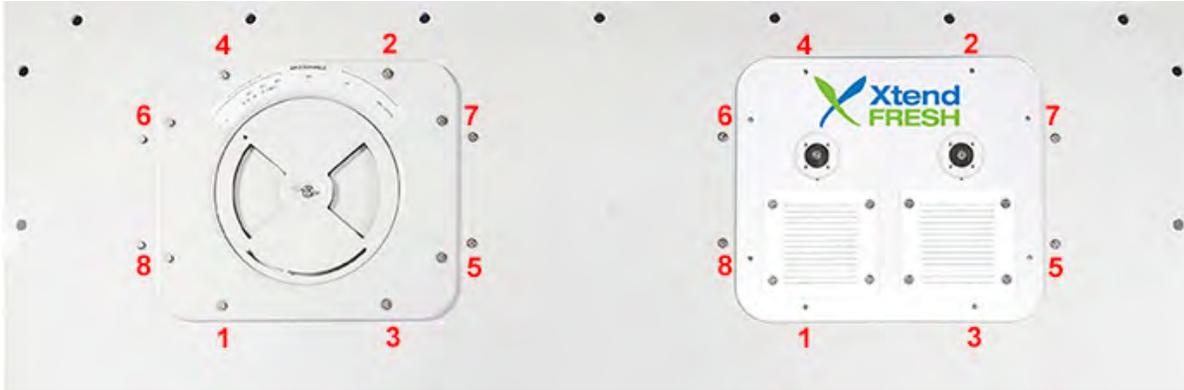


10. Deje que la mezcla de sal saturada se asiente por aproximadamente diez minutos.
11. Reconecte el sensor de humedad al arnés y encienda la unidad de refrigeración.
12. Presione la tecla CODE SELECT en el teclado.
13. Use las teclas de flecha hasta que aparezca el código "Cd17" y luego presione la tecla ENTER.



14. Esto mostrará la lectura del sensor de humedad. Verifique que la lectura esté entre 60% y 85% de humedad relativa.
15. Si el valor del sensor de humedad está fuera de este rango, vuelva a confirmar la mezcla de sal y repita la prueba. Si no está dentro del rango, remplace el sensor a la siguiente oportunidad.

16. Limpie y reinstale el sensor de humedad y el panel de acceso. Apriete los accesorios de fijación del panel de acceso a 69 kg-cm (60 pulg.-lbs.) siguiendo un patrón en cruz similar a la numeración siguiente.



17. Si la empaquetadura del panel está dañada y es necesario reemplazarla, use los siguientes números de parte:

- 42-00296-01: Empaquetadura del panel estándar
- 42-00823-00: Empaquetadura del panel XtendFRESH

### 7.17 Válvula solenoide del economizador, válvula solenoide del descargador

Los procedimientos para el retiro y reemplazo de la válvula ESV y el retiro y reemplazo de la válvula USV son los mismos.

Para ubicar la válvula solenoide del economizador y la válvula solenoide descargadora, vea [Figura 3.3](#).

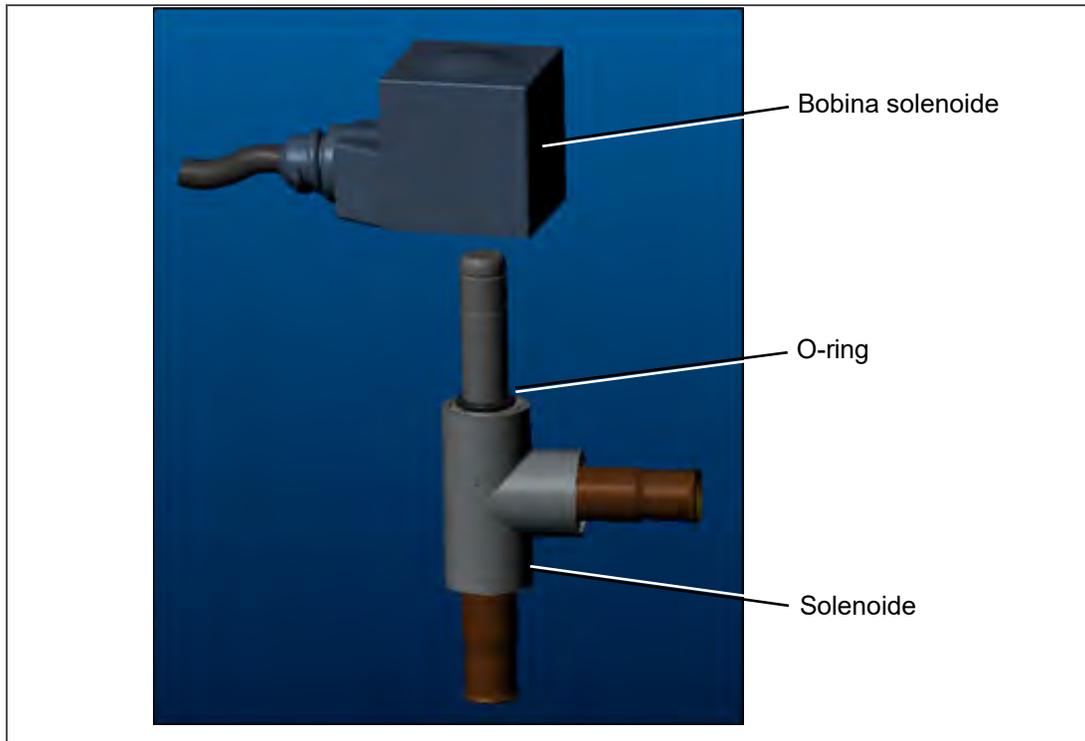
#### 7.17.1 Retiro y reemplazo de la bobina de la válvula ESV o USV

1. Retire la bobina de la válvula. Vea [Figura 7.19](#).
2. Corte el cable a unas 3 pulgadas (75 mm) de la bobina.
3. Conecte los cables nuevos de la bobina utilizando empalmes a tope y tubos termorretráctiles.
4. Instale la bobina en la válvula, y asegúrese de que esté totalmente asentada.

#### 7.17.2 Retiro y reemplazo de la válvula ESV o USV

1. Apague la unidad y desconecte la alimentación.
2. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
3. Retire la bobina de la válvula. Vea [Figura 7.19](#).

**Figura 7.19 Vista de la bobina de la válvula solenoide del economizador (ESV)**



4. **RETIRO DE LA VÁLVULA:** El método preferido para retirar la válvula solenoide es cortar la conexión entre la sección soldada y la válvula, usando un cortatubos pequeño. La válvula también se puede retirar desoldando la conexión. Luego retire la válvula. Retire la válvula.
5. Ponga la válvula solenoide nueva en posición y suéldela. Use un paño húmedo para mantener fría la válvula al soldar.
6. Instale el O-ring en el vástago de la válvula (incluido). Vea [Figura 7.19](#).
7. Presione la bobina en el vástago de la válvula hasta que llegue hasta el fondo y entre en contacto con el O-ring.

## 7.18 Retiro y remplazo del tanque de expansión

La unidad NaturalINE viene equipada con un tanque de expansión. Vea la ubicación en [Figura 3.3](#).

**⚠ PELIGRO**

**No hay partes que pueda reparar en el tanque de expansión. No se permite dar mantenimiento al recipiente del tanque ni soldarlo. Si el tanque de expansión llega a dañarse de alguna manera, deberá remplazar la unidad completa.**

### Retiro del tanque de expansión:

1. Apague la unidad y desconecte la alimentación.
2. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
3. Retire la válvula de alivio de presión del tanque de expansión.
4. Desuelde las conexiones de tubería.
5. Quite los pernos que aseguran el tanque de expansión a la unidad (4 puntos).
6. Retire el tanque de expansión.

### Instalación del tanque de expansión:

1. Fije los pernos del tanque de expansión a la unidad (4 puntos).
2. Suelde solo en las conexiones de tubería.
3. Instale la válvula de alivio de presión con un O-ring nuevo en el tanque de expansión. Vea [Sección 7.4](#).

4. Reemplace el filtro deshidratador. Vea [Sección 7.10](#).
5. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
6. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
7. Verifique la operación de la unidad ejecutando un pre-viaje. Vea [Sección 4.6](#).

## 7.19 Controlador

### AVISO

La plataforma NaturaLINE solo debe utilizar el controlador con la etiqueta verde (Número de Parte 12-55011).

### 7.19.1 Manipulación de módulos

#### PRECAUCIÓN

No se debe desconectar los cables de los módulos a menos que su mano esté conectada a tierra con una pulsera especial contra electricidad estática.

#### PRECAUCIÓN

Desenchufe todos los conectores de los módulos antes de soldar al arco en cualquier componente del contenedor.

Al manipular los módulos se deben seguir las pautas y precauciones de este manual. Estas precauciones y procedimientos deben observarse al reemplazar un módulo, al soldar al arco en la unidad o cuando el servicio de la unidad de refrigeración requiera la manipulación y el retiro de un módulo.

1. Obtenga una pulsera antiestática (Nº de parte Carrier Transicold 07-00304-00) y una alfombrilla de disipación estática (Nº de parte Carrier Transicold 07-00277-00). La pulsera antiestática, cuando se conecta debidamente a tierra, disipa la acumulación potencial de carga estática en el organismo. La alfombrilla de disipación ofrece una superficie de trabajo sin carga estática sobre la cual colocar y realizar trabajos en los módulos.
2. Desconecte la alimentación de la unidad y ponga un seguro al interruptor.
3. Colóquese la pulsera en la muñeca y enganche la pinza a cualquier metal no pintado de la unidad de refrigeración (tornillos, etc.).
4. Retire el módulo con mucho cuidado. Si es posible no toque ninguna de las conexiones eléctricas. Coloque el módulo sobre la alfombrilla antiestática.
5. Debe usar la pulsera mientras realice trabajos de servicio en el módulo, aun cuando esté sobre la alfombrilla.

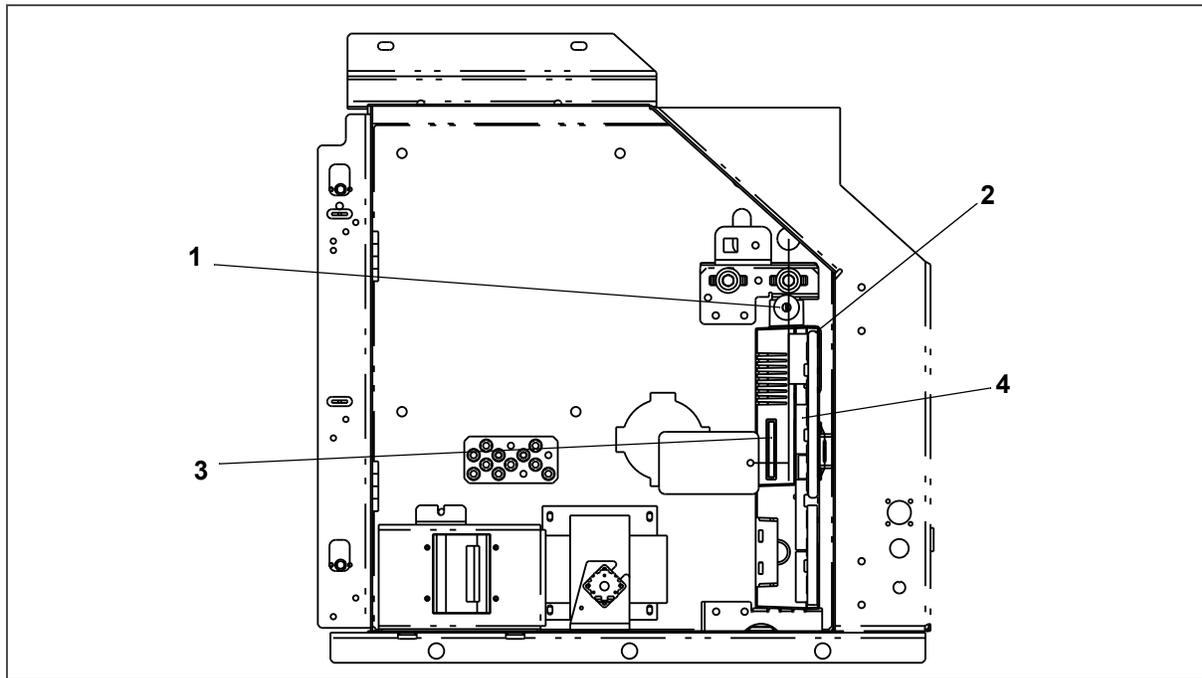
### 7.19.2 Solución de problemas del controlador

En el controlador se incluye un grupo de puntos de prueba, TP1 - TP10, en para solucionar problemas de los circuitos eléctricos. Vea en [Figura 7.20](#) y el diagrama esquemático en [Sección 8](#).

### AVISO

Utilice un voltímetro digital para medir el voltaje de CA entre los puntos de prueba y la terminal de tierra (TP9), excepto para TP8.

**Figura 7.20 Sección del controlador de la caja de control**



- 1) Tornillo de montaje
- 2) Controlador
- 3) Puerto de programación de software del controlador
- 4) Puntos de prueba

-----

**Tabla 7-1 Descripciones de puntos de prueba**

Punto de prueba	Descripción
TP1	Verifica si el relé de la válvula descargadora del controlador (TU) está abierto o cerrado.
TP2	Verifica si el interruptor de alta presión (HPS) está abierto o cerrado.
TP3	Este punto de prueba no se utiliza en esta aplicación.
TP4	Verifica si el protector interno del ventilador del enfriador de gas (IP-GM) está abierto o cerrado.
TP5	Verifica si los protectores internos de los motores de ventilador del evaporador (IP-EM1 o IPEM2) están abiertos o cerrados.
TP6	Este punto de prueba no se utiliza en esta aplicación.
TP7	Verifica si el relé de la válvula solenoide del economizador del controlador (TS) está abierto o cerrado.
TP8	Este punto de prueba no se utiliza en esta aplicación.
TP9	Conexión de tierra al chasis (bastidor de la unidad).
TP10	Verifica si el contacto del termostato de terminación de calefacción (HTT) está abierto o cerrado.

### 7.19.3 Procedimiento de programación del controlador



**La unidad debe estar apagada cada vez que inserte la tarjeta de programación en el puerto de programación del controlador o cada vez que la retire del puerto.**

#### **Procedimiento para cargar el software operativo:**

1. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" para apagar la alimentación.
2. Inserte la tarjeta PCMCIA de software/programación en el puerto de programación del controlador (vea [Figura 7.20](#)). La tarjeta PCMCIA contendrá los siguientes archivos (ejemplos):
  - *menuDDMM.ml3*, permite al usuario seleccionar un archivo/programa para transferirlo al controlador.
  - *cfYYMMDD.ml3*, archivo de configuración múltiple.
3. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en la posición "I" para encender la unidad.
4. El mensaje "SEt UP" aparecerá en la pantalla.
5. Presione las teclas de flecha Arriba o Abajo hasta que la pantalla indique "LOAd 57XX". XX representa la versión del software.
6. Presione la tecla ENTER.
7. La pantalla alternará entre los mensajes "PrESS EntR" y "rEV 57XX".
8. Presione la tecla ENTER.
9. Aparecerá el mensaje "Pro SoFt". Este mensaje aparecerá hasta por un minuto mientras el software nuevo se esté cargando. Cuando termina la carga del software, la pantalla mostrará el mensaje "Pro donE".  
Si hay un problema mientras se carga el software, la pantalla parpadeará con el mensaje "Pro FAIL" o "bad 12V". Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" y retire la tarjeta.
10. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" para apagar la unidad.
11. Retire la tarjeta PCMCIA de la ranura de programación.
12. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "I" para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.
13. Mientras la unidad se enciende, el LED de estado parpadea rápidamente y la pantalla se mantiene en blanco mientras el controlador carga el software nuevo. El proceso demora unos 15 segundos. Cuando termine, el controlador se reinicializará y encenderá normalmente.
14. Espere que aparezca la pantalla predeterminada, con el setpoint a la izquierda y la temperatura de control a la derecha.
15. Para confirmar que el software correcto esté cargado, use el teclado para ir al código de función Cd18.

#### **Procedimiento para cargar el software de configuración:**

1. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" para apagar la alimentación.
2. Inserte la tarjeta PCMCIA de software/programación en el puerto de programación del controlador (vea [Figura 7.20](#)). La tarjeta PCMCIA contendrá los siguientes archivos (ejemplos):
  - *menuDDMM.ml3*, permite al usuario seleccionar un archivo/programa para transferirlo al controlador.
  - *cfYYMMDD.ml3*, archivo de configuración múltiple.
3. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en la posición "I" para encender la unidad.
4. El mensaje "SEt UP" aparecerá en la pantalla.
5. Presione la tecla ENTER en el teclado.
6. La pantalla indicará "ruN COnFG".  
Si la pantalla muestra el mensaje "bAd CArd", la tarjeta está defectuosa. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" para apagar la unidad y retire la tarjeta.
7. Presione la tecla ENTER.

8. El módulo de visualización quedará brevemente en blanco y luego mostrará “6XX XXX”, según el software operativo que esté instalado.
9. Presione las teclas de flecha Arriba o Abajo hasta que la pantalla muestre el número de modelo deseado.
10. Presione la tecla ENTER.
11. Cuando se haya cargado con éxito el software, la pantalla mostrará el mensaje “COnFG donE”.  
Si la pantalla parpadea con el mensaje “Pro FAIL” o “bad 12V”, ocurrió un problema mientras el software se estaba cargando. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “0” para apagar la unidad y retirar la tarjeta.
12. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “0” para apagar la unidad.
13. Retire la tarjeta PCMCIA de la ranura de programación.
14. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “1” para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.
15. Para confirmar que se cargó la configuración de modelo correcta, use el teclado para ir al código de función Cd20. El modelo mostrado debería coincidir con los últimos cinco dígitos del número de modelo indicado en la placa de fábrica de la unidad (vea [Figura 2.1](#)).

#### **Procedimiento para configurar la fecha y hora:**

1. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “0” para apagar la alimentación.
2. Inserte la tarjeta PCMCIA de software/programación en el puerto de programación del controlador (vea [Figura 7.20](#)). La tarjeta PCMCIA contendrá los siguientes archivos (ejemplos):
  - *menuDDMM.ml3*, permite al usuario seleccionar un archivo/programa para transferirlo al controlador.
  - *cfYYMMDD.ml3*, archivo de configuración múltiple.
3. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en la posición “1” para encender la unidad.
4. El mensaje “SEt UP” aparecerá en la pantalla.
5. Presione la tecla ENTER en el teclado.
6. La pantalla indicará “ruN COnFG”.
7. Presione la tecla de flecha Arriba o Abajo hasta que la pantalla indique “SEt tIM”.
8. Presione la tecla ENTER.
9. La pantalla mostrará la fecha en formato AAAA MM-DD. El valor correspondiente al día aparecerá parpadeando.
10. Los valores de fecha se modifican de derecha a izquierda. Presione la tecla de flecha Arriba o Abajo para aumentar o reducir los valores. Presione la tecla ENTER para confirmar el valor del campo actual y pasar al valor siguiente. Presione la tecla CODE SELECT para modificar el valor anterior.
11. Después de presionar ENTER para confirmar el valor de año, se mostrará el valor de hora en formato HH MM de 24 horas. Los minutos aparecerán parpadeando.
12. Los valores de la hora se modifican de derecha a izquierda. Presione la tecla de flecha Arriba o Abajo para cambiar los valores. Presione la tecla ENTER para confirmar el valor del campo actual y pasar al valor siguiente. Presione la tecla CODE SELECT para modificar el valor anterior.
13. Después de presionar ENTER para confirmar el valor de hora, la pantalla volverá a “SEt tIM”.
14. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “0” para apagar la alimentación.
15. Retire la tarjeta PCMCIA de la ranura de programación.
16. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “1” para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.

#### **Procedimiento para configurar la ID del contenedor:**

##### **NOTA**

Los caracteres ya estarán preconfigurados para la ID del contenedor en el controlador. Si no existe ninguna, el valor predeterminado será AAAA0000000.

1. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en “0” para apagar la alimentación.

2. Inserte la tarjeta PCMCIA de software/programación en el puerto de programación del controlador (vea [Figura 7.20](#)). La tarjeta PCMCIA contendrá los siguientes archivos (ejemplos):
  - *menuDDMM.mI3*, permite al usuario seleccionar un archivo/programa para transferirlo al controlador.
  - *cfYYMMDD.mI3*, archivo de configuración múltiple.
3. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en la posición "I" para encender la unidad.
4. El mensaje "SEt UP" aparecerá en la pantalla.
5. Presione la tecla ENTER en el teclado.
6. La pantalla indicará "ruN COnFG".
7. Presione la tecla de flecha Arriba o Abajo hasta que la pantalla muestre "SEt Id".
8. Presione la tecla ENTER.
9. La pantalla mostrará la primera letra de la ID del contenedor.
10. Presione la tecla de flecha Arriba o Abajo para aumentar o reducir los valores. Presione ENTER para confirmar el valor del campo actual y pasar al valor siguiente. Presione CODE SELECT para modificar el valor anterior.
11. Cuando ingrese el último valor, presione la tecla ENTER para introducir información al controlador. La pantalla volverá a "SEt Id".
12. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "0" para apagar la alimentación.
13. Retire la tarjeta PCMCIA de la ranura de programación.
14. Ponga el interruptor de arranque-parada (ST) en "I" para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.
15. Para confirmar que se cargó la ID correcta del contenedor, use el teclado para ir al código de función Cd40.

#### 7.19.4 Retiro e instalación de un módulo

##### Retiro:

1. Desconecte todos los conectores del arnés de cables delantero y despeje los cables.
2. Retire el módulo VIM del lado derecho del controlador.
3. La base de montaje inferior del controlador es ranurada; suelte el tornillo de montaje superior y levante para extraerlo. Vea [Figura 7.20](#).
4. Desconecte los conectores posteriores y retire el módulo.
5. Al retirar el módulo de reemplazo de su caja de embalaje, observe la forma en que está embalado. Cuando devuelva el módulo antiguo para el servicio, colóquelo en el embalaje de la misma manera en que estaba el módulo de reemplazo. El embalaje ha sido diseñado para proteger el módulo de daños físicos y de la descarga electrostática durante el almacenamiento y el traslado.

##### Instalación:

1. Instale el módulo siguiendo las instrucciones de retiro en orden inverso.
2. Los valores de torque para tornillos de montaje son de 2.26 Nm (20 pulg.-lb). Vea [Figura 7.20](#), elemento 2. Los valores de torque para los conectores son de 1.13 Nm (10 pulg.-lb).

#### 7.19.5 Reemplazo de la batería

##### Ubicación estándar de la batería (celdas estándares):

1. Desconecte la unidad y suministro de alimentación.
2. Deslice el soporte para retirarlo y quite las baterías antiguas. Vea [Figura 3.5](#), elemento 8.
3. Instale las pilas nuevas, deslice el soporte en la ranura de la caja del control.



**Tenga cuidado al cortar las amarras de cables para evitar hacer mella o cortar los cables.**

##### Ubicación estándar de la batería (celdas recargables):

1. Desconecte la unidad y suministro de alimentación.

2. Desconecte el conector del cable de la batería de la caja de control.
3. Deslice y retire la batería antigua y el soporte. Vea [Figura 3.5](#), elemento 8.
4. Deslice la batería nueva junto con el soporte en la ranura de la caja de control.
5. Conecte nuevamente el conector del cable de la pila a la caja de control y remplace las amarras que retiró.

#### Opción de batería fija (solo celdas recargables):

1. Desconecte la unidad y suministro de alimentación.
2. Abra la compuerta de la caja de control y retire la protección de alto voltaje y la cubierta plástica para la lluvia (si está instalada).
3. Desconecte los cables de la pila de las posiciones 14, 13 y 11 del enchufe “KA”.
4. Con la punta intercambiable del destornillador, N° de parte Carrier Transicold 07–00418–00, quite los 4 tornillos que fijan el módulo de visualización a la caja de control. Desconecte el cable plano y aparte el módulo de visualización.

## AVISO

**Los cables de la pila deben quedar a la derecha.**

5. Quite la batería antigua del soporte y limpie la superficie del mismo. Quite la protección de la batería nueva y póngala en el soporte. Fije la batería insertando la amarra desde la parte de atrás del soporte alrededor de la batería y luego pásela otra vez por el soporte.
6. Conecte nuevamente el cable plano a la pantalla y reinstale la pantalla.
7. Haga pasar los cables de la pila junto con el arnés de la pantalla y conecte el cable rojo de la pila y un extremo del puente rojo a “KA14”, el otro extremo del puente rojo a “KA11” y el cable negro a “KA13”.
8. Remplace las amarras de alambre que fueron retiradas.

## 7.20 Variador de frecuencia

### 7.20.1 Retiro y remplazo del ventilador de enfriamiento del variador de frecuencia

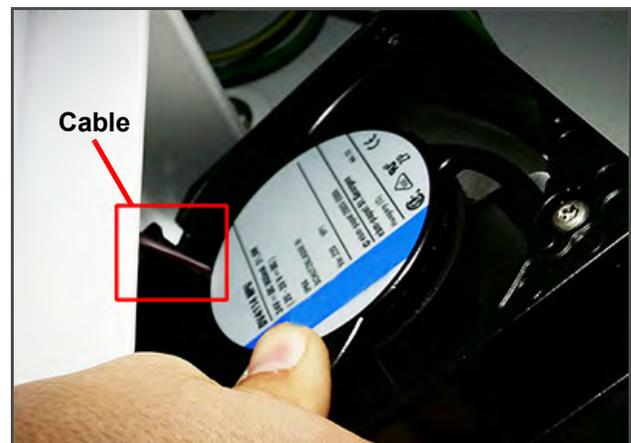
#### Retiro del ventilador del VFD:

1. Apague la unidad y desconecte el cable de alimentación.
2. Quite los ocho (8) tornillos que aseguran la cubierta del VFD y retire la cubierta.
3. El ventilador de enfriamiento del VFD se ubica al lado derecho del VFD. Retire los (4) tornillos de montaje que aseguran el conjunto de ventilador y la rejilla al VFD. Vea [Figura 7.21](#).

**Figura 7.21 Tornillos del ventilador del VFD**



**Figura 7.22 Retiro del ventilador del VFD**



4. Retire la rejilla y el conjunto de ventilador. Mientras los retire, gire el conjunto de ventilador para dejar expuestos los cables. Vea [Figura 7.22](#).
5. Corte los cables expuestos del ventilador del VFD y retire el conjunto de ventilador.

6. Haga pasar los cables cortados por la abertura en la parte posterior de la carcasa del ventilador. Es aquí donde tendrá que empalmar los cables del ventilador nuevo con los cables antiguos.

#### Remplazo del ventilador del VFD:

1. Haga pasar los cables del ventilador del VFD nuevo por la abertura en la parte posterior de la carcasa del ventilador.
2. Empalme a tope y use fundas termoencogibles en los cables del ventilador nuevo y los cables antiguos.
3. Haga girar el conjunto del ventilador y vuelva a acomodarlo en la carcasa de modo que los cables queden en la parte superior y escondidos completamente detrás de la carcasa del ventilador.
4. Coloque la rejilla sobre el ventilador y asegure la carcasa del ventilador y la rejilla con los cuatro (4) tornillos de montaje.
5. Reinstale la cubierta del VFD y asegúrela en posición con los ocho (8) tornillos de montaje.
6. Reconecte la alimentación a la unidad y compruebe el funcionamiento del ventilador del VFD.

#### 7.20.2 Bypass del variador de frecuencia (VFD)

### ⚠ PRECAUCIÓN

**Peligro eléctrico del variador de frecuencia. Después de desconectarlo de la alimentación eléctrica, espere siete (7) minutos antes de darle servicio para que los capacitores se descarguen completamente.**

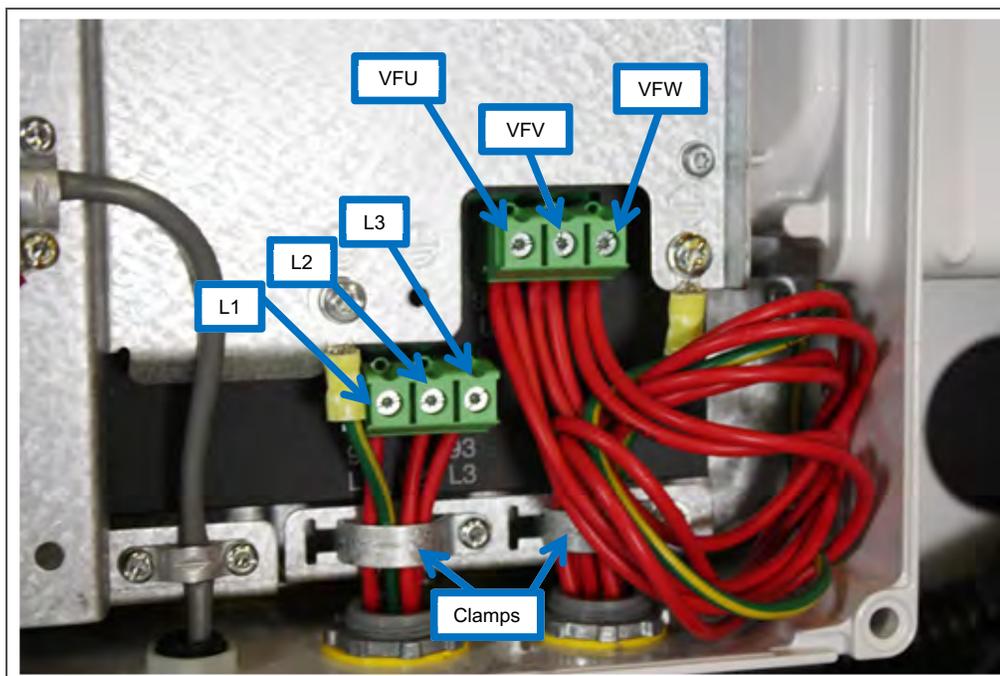


*Video available in the Mobile Version*

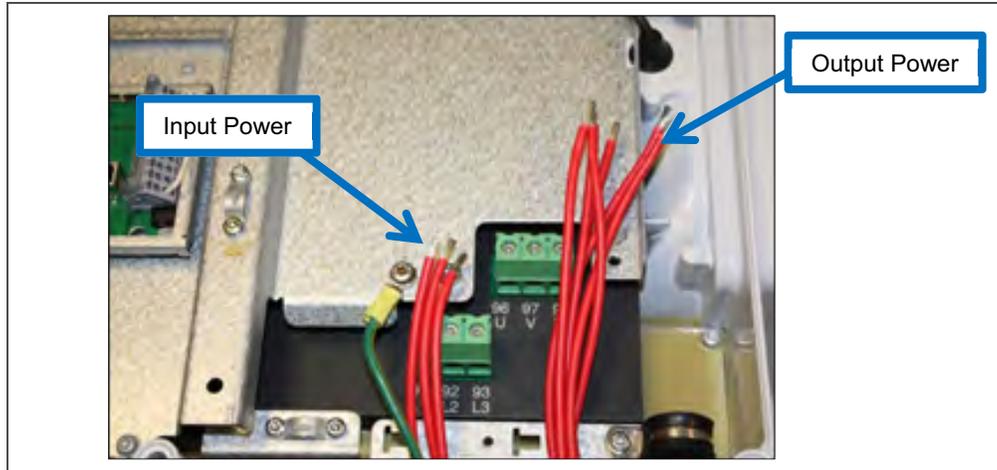
Si el VFD falla, el procedimiento siguiente pasará por alto el control del VFD para permitir que el compresor opere a una velocidad. Esto restablecerá una funcionalidad limitada a la unidad hasta que el VFD pueda ser reparado o remplazado.

1. Apague la unidad y desconecte el cable de alimentación.
2. Espere un mínimo de 7 minutos antes de dar servicio al VFD.
3. Quite los ocho (8) tornillos que aseguran la cubierta del VFD y retire la cubierta. El cableado de fase del VFD quedará visible en la esquina inferior derecha de la caja. Vea [Figura 7.23](#).

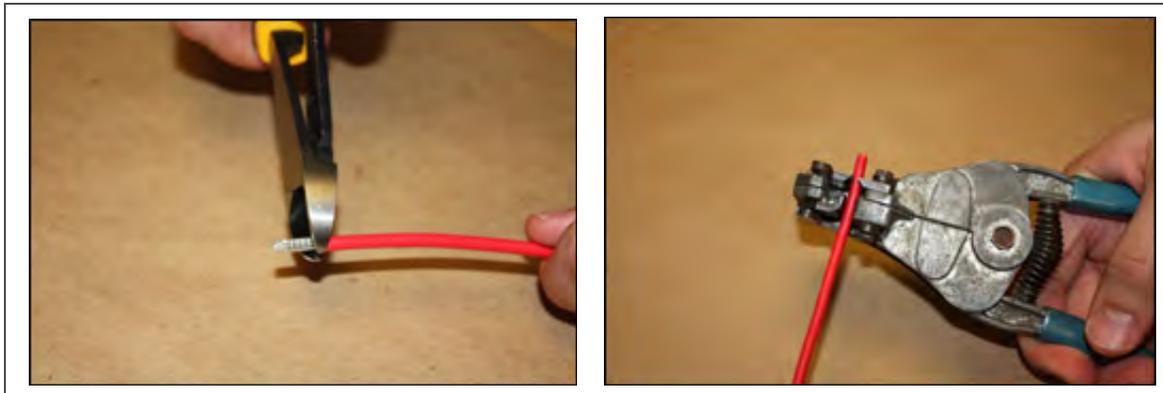
**Figura 7.23 Cableado de fase del VFD**



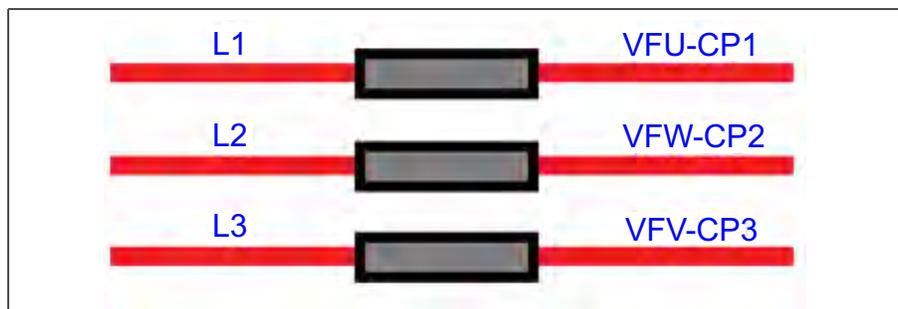
- Quite las abrazaderas del arnés de cables para poder trabajar en los cables.
- Desconecte los cables de la fase de entrada y salida del VFD, dejando conectado el cable a tierra.



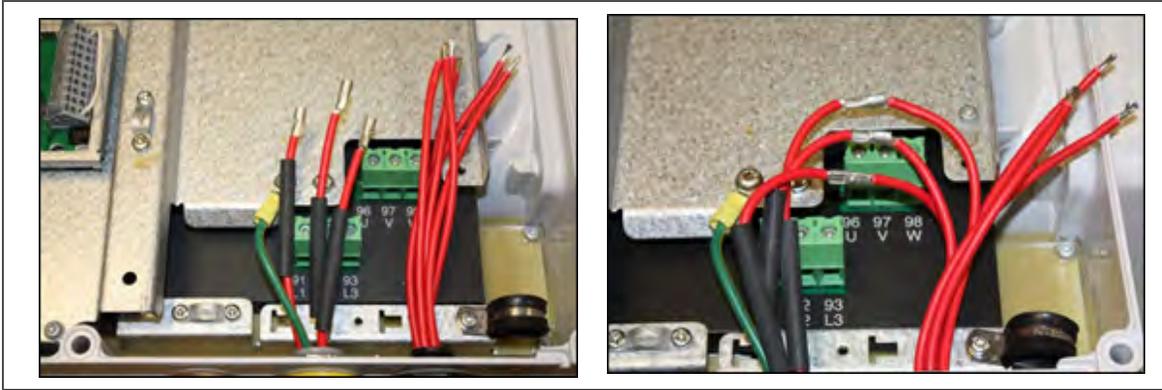
- Corte el blindaje de los cables con un alicates y desforre la aislación aproximadamente 0.25" (6.35 mm).



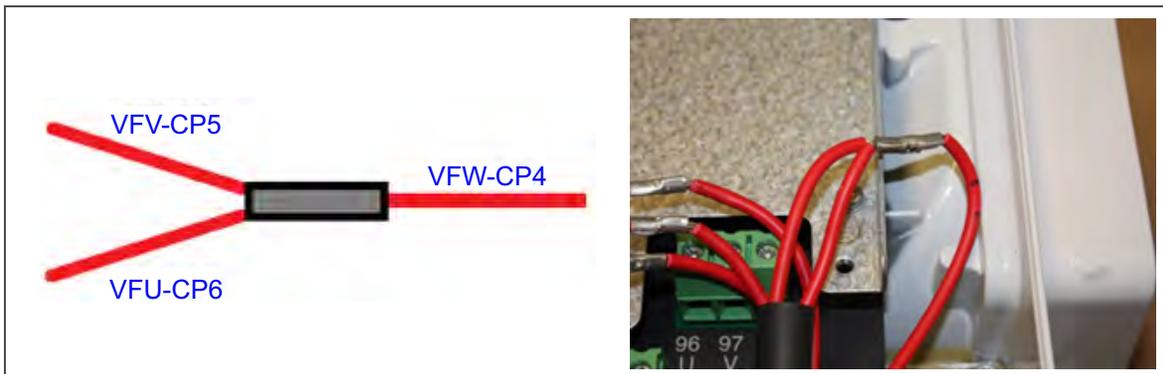
- Ubique los cables siguientes para preparar una conexión de empalme a tope.



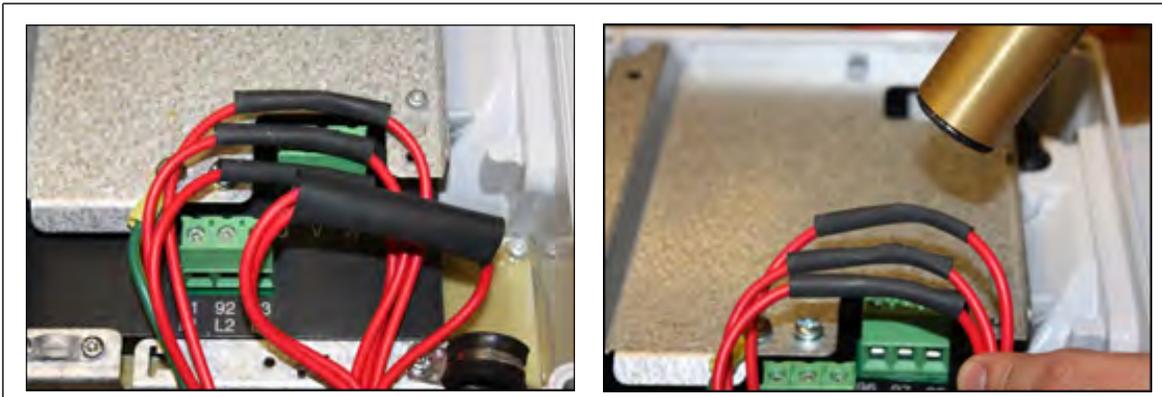
8. Posicione la funda termoencogible y engarce el conector de empalme eléctrico en los 6 cables ya mencionados.



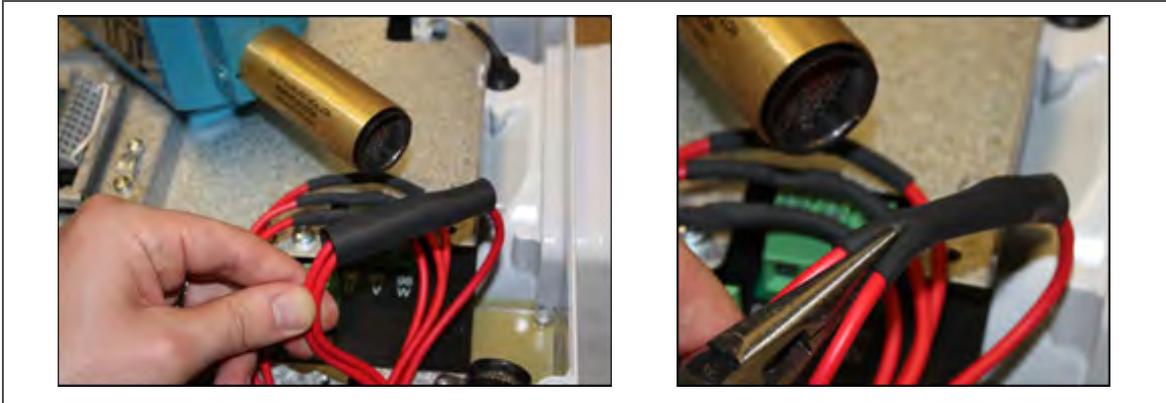
9. Ubique los cables siguientes para preparar una conexión eléctrica de empalme a tope dos a uno.



10. Con una pistola de aire caliente, contraiga la funda termoencogible para aislar todos los empalmes eléctricos a tope.



11. Al calentar la funda termoencogible de una conexión eléctrica por empalme a tope dos a uno, use un alicata de punta para engarzar la funda termoencogible y calentarla.



Los cables terminados deberían quedar como los de la imagen siguiente:



12. Instale las abrazaderas del arnés de cables y asegure los cables siguiendo las mejores prácticas para evitar daños.
13. Procure que todos los cables queden dentro del VFD, reinstale la cubierta y asegúrela con los ocho (8) tornillos.
14. Encienda la unidad y diríjase al código Cd61 para activar el modo de bypass del VFD.
15. Mientras aparece el Cd61 en la pantalla, mantenga presionada la tecla ALT por 2 segundos, luego presione ENTER con la tecla ALT todavía presionada. Esto bloqueará el código. Presione una tecla de flecha para cambiar de 'OFF' a 'Act iV' y presione ENTER. Presione ENTER por segundo vez para bloquear y activar el modo de operación de emergencia. Apague y encienda la unidad para activar el modo de operación de emergencia. Para desbloquear e inicializar la operación normal, deberá seguir el mismo procedimiento. Cd61 aparecerá en la pantalla hasta que haga una selección válida o salga manualmente. Si modifica el estado del modo de emergencia, Cd61 reinicializará la unidad después de una pausa de 30 segundos.

## 7.21 Servicio del sensor de posición de la ventila

### 7.21.1 Servicio del VPS superior

La alarma del sensor de posición de la ventila de aire de entrada (AL50) se activará si la lectura del sensor no se estabiliza en cuatro minutos o si el sensor está fuera de su rango válido (en cortocircuito o abierto). Esto puede ocurrir si la ventila está suelta o si el panel está defectuoso. Para confirmar si el panel está defectuoso, asegúrese de que la tuerca de mariposa esté firme y luego apague y encienda la unidad. Si la alarma reaparece de inmediato como activa, debería reemplazar el panel.

La alarma se debería desactivar de inmediato. Verifique el requisito de estabilidad de 4 minutos. Si la alarma vuelve a activarse después de cuatro minutos y el panel estaba comprobadamente estable, entonces sería necesario reemplazar el sensor. Para reemplazar el sensor superior VPS, se debe quitar el panel para reemplazarlo por otro panel de aire fresco superior equipado con sensor VPS. Si se determina que el sensor está defectuoso, reemplace el panel o reemplace el sensor VPS por el número de kit 74-66615-00.

Durante la instalación, es necesario calibrar el conjunto de sensor de posición de ventila nuevo de la manera siguiente:

1. Haga girar la ventila a la posición 0 CMH / CFM. Aparecerá automáticamente Cd45.
2. Presione la tecla Enter y manténgala así por cinco segundos. Después de que haya presionado la tecla Enter la pantalla mostrará "CAL" (por calibración).
3. Presione la tecla ALT MODE y manténgala así por cinco segundos. Una vez terminada la calibración, Cd45 mostrará 0 CMH / CFM.

## 7.22 Servicio del sensor de temperatura

Aquí se incluyen los procedimientos de servicio para los sensores de registrador de retorno (RRS), temperatura de retorno (RTS), registrador de suministro (SRS), temperatura de suministro (STS), temperatura ambiente (AMBS), temperatura de descongelamiento (DTS), temperatura del evaporador (ETS) y temperatura de descarga del compresor (CPDS).

### 7.22.1 Preparación del baño de hielo

El baño de agua con hielo es un método para probar la precisión de los sensores que consiste en sumergirlos en un contenedor aislado con cubos de hielo o hielo picado, llenar los espacios entre el hielo con agua y agitar hasta que la mezcla alcance una temperatura de 0°C (32°F) medida con un termómetro de laboratorio.

#### Notas:

- Cuando sea posible, use un termómetro que sea calibrado regularmente por un laboratorio de ensayos acreditado. Comuníquese con su representante de instrumentos si el termómetro de referencia no está arrojando lecturas correctas.
- Siempre use un instrumento de referencia de medición de temperatura que sea de mayor precisión que el dispositivo verificado – por ejemplo, se debería usar un termómetro con una precisión nominal de +/- 0.2°C para verificar un dispositivo con una precisión nominal de +/- 0.3°C.
- Se debería utilizar un recipiente aislado térmicamente abierto a la atmósfera y del tamaño suficiente para contener el hielo triturado y agua. El recipiente debería ser del tamaño suficiente para contener el sensor de la unidad y el termómetro de referencia.
- Debería disponer de suficiente agua destilada para hacer cubos de hielo y preparar una mezcla adecuada y estable de agua y hielo de punto triple. Prepare el hielo usando agua destilada.
- Preenfríe el agua destilada para las pruebas.

#### Procedimiento:

1. Prepare una mezcla de hielo limpio utilizando agua destilada en un recipiente aislado y limpio. Si es posible, la persona encargada de la manipulación debería usar guantes de látex.
  - a. Triture o pique el hielo completamente para llenar el recipiente. Mientras más finas las partículas de hielo, más precisa será la mezcla.
  - b. Agregue suficiente agua destilada preenfriada para llenar el recipiente.
  - c. Agite por un mínimo de 2 minutos para asegurar que el agua esté completamente enfriada y haya obtenido una mezcla uniforme.
  - d. Por lo general, la mezcla debería contener alrededor de 85% de hielo y el agua destilada debería ocupar el resto del espacio.
  - e. Agregue más hielo cuando este se vaya derritiendo.
2. Agite la mezcla de agua con hielo para mantener una temperatura de 0°C (32°F).
3. Monitoree constantemente la temperatura de la mezcla de agua y hielo con su termómetro de referencia. Procure que la temperatura del baño se haya estabilizado. El criterio para determinar la estabilidad generalmente es tomar dos lecturas a intervalos de 1 minuto, y las dos lecturas deberían ser de 0°C (32°F).

### 7.22.2 Procedimiento de verificación de sensores

Este procedimiento se realizar para verificar la precisión de un sensor de temperatura.

1. Retire el sensor y colóquelo en un baño de agua con hielo a 0°C (32°F). Consulte el procedimiento en [Preparación del baño de hielo](#).
2. Arranque la unidad y revise la lectura del sensor en el panel de control. La lectura debería ser 0°C (32°F). Si la lectura es correcta, reinstale el sensor; si es errónea, continúe con el paso siguiente.

3. Ponga la unidad en OFF y desconecte la fuente de alimentación.
4. Retire el controlador para poder acceder a las clavijas del sensor. Vea [Sección 7.19](#).
5. Utilizando el conector de enchufe marcado "EC", conectado a la parte posterior del controlador, ubique los cables de los sensores (RRS, RTS, SRS, STS, AMBS, DTS, CPDS o CPSS según sea necesario). Siga estos cables hasta el conector y utilizando las clavijas del enchufe, mida la resistencia. Los valores se indican en [Tabla 7-2](#), [Tabla 7-3](#).

Debido a las variaciones e inexactitudes de los óhmetros, termómetros y otros instrumentos de prueba, una lectura con una desviación de un 2% del valor indicado en la tabla señala que el sensor está en buen estado. Si el sensor está fallando, la lectura de resistencia será mucho más alta o más baja que los valores indicados.

**Tabla 7-2 Resistencia de sensores - AMBS, DTS, ETS, RRS, RTS, SRS, STS**

°C	°F	OHMIOS		°C	°F	OHMIOS
-40	-40	336.500		6	42.8	24.173
-39	-38.2	314.773		7	44.6	23.017
-38	-36.4	294.600		8	46.4	21.922
-37	-34.6	275.836		9	48.2	20.886
-36	-32.8	258.336		10	50	19.900
-35	-31	242.850		11	51.8	18.975
-34	-29.2	228.382		12	53.6	18.093
-33	-27.4	214.164		13	55.4	17.258
-32	-25.6	200.909		14	57.2	16.466
-31	-23.8	188.545		15	59	15.715
-30	-22.0	177.000		16	60.8	15.002
-29	-20.2	166.360		17	62.6	14.325
-28	-18.4	156.426		18	64.4	13.683
-27	-16.6	147.148		19	66.2	13.073
-26	-14.8	138.478		20	68	12.494
-25	-13	130.374		21	69.8	11.944
-24	-11.2	122.794		22	71.6	11.420
-23	-9.4	115.702		23	73.4	10.923
-22	-7.6	109.063		24	75.2	10.450
-21	-5.8	102.846		<b>25</b>	<b>77</b>	<b>10.000</b>
-20	-4	97.022		26	78.8	9.572
-19	-2.2	91.563		27	80.6	9.164
-18	-0.4	86.445		28	82.4	8.777
-17	1.4	81.644		29	84.2	8.407
-16	3.2	77.139		30	86	8.055
-15	5	72.910		31	87.8	7.720
-14	6.8	68.938		32	89.6	7.401
-13	8.6	65.206		33	91.4	7.096
-12	10.4	61.699		34	93.2	6.806
-11	12.2	58.401		35	95	6.529
-10	14	55.330		36	96.8	6.265
-9	15.8	52.381		37	98.6	6.013
-8	17.6	49.634		38	100.4	5.772
-7	19.4	47.047		39	102.2	5.543
-6	21.2	44.610		40	104.0	5.323
-5	23	42.314		41	105.8	5.114

**Tabla 7-2 Resistencia de sensores - AMBS, DTS, ETS, RRS, RTS, SRS, STS (Continued)**

°C	°F	OHMIOS		°C	°F	OHMIOS
-4	24.8	40.149		42	107.6	4.914
-3	26.6	38.108		43	109.4	4.723
-2	28.4	36.182		44	111.2	4.540
-1	30.2	34.365		45	113	4.365
<b>0</b>	<b>32</b>	<b>32.650</b>		46	114.8	4.198
1	33.8	31.030		47	116.6	4.038
2	35.6	29.500		48	118.4	3.885
3	37.4	28.054		49	120.2	3.739
4	39.2	26.688		50	122	3.599
5	41	25.396				

**Tabla 7-3 Resistencia de sensores - CPDS**

°C	°F	OHMIOS		°C	°F	OHMIOS
-40	-40	849.822		18	64.4	136.705
-38	-36.4	834.450		20	68.0	124.876
-36	-32.8	819.079		22	71.6	114.101
-34	-29.2	803.707		24	75.2	104.352
-32	-25.6	788.336		<b>25</b>	<b>77</b>	<b>100.000</b>
-30	-22.0	772.964		26	78.8	95.585
-28	-18.4	757.593		28	82.4	87.619
-26	-14.8	742.221		30	83.0	80.447
-24	-11.2	726.849		32	89.6	73.931
-22	-7.6	711.478		34	93.2	68.000
-20	-4.0	696.106		36	96.8	62.599
-18	-0.4	680.735		38	100.4	57.657
-16	3.2	665.363		40	104.0	53.200
-14	6.8	649.992		42	107.6	49.117
-12	10.4	620.224		44	111.2	45.367
-10	14.0	563.722		46	114.8	41.965
-8	17.6	507.219		48	118.4	38.840
-6	21.2	450.717		50	122.0	35.991
-4	24.8	403.140		52	125.6	33.369
-2	28.4	365.427		54	129.2	30.967
<b>0</b>	<b>32.0</b>	<b>327.715</b>		56	132.8	28.753
2	35.6	295.834		58	136.4	26.733
4	39.2	267.922		60	140.0	24.867
6	42.8	241.618		62	143.6	23.152
8	46.4	219.659		64	147.2	21.570
10	50.0	198.927		66	150.8	20.827
12	53.6	180.987		68	154.4	20.112
14	57.2	164.687		70	158.0	18.768
16	60.8	149.680		72	161.6	16.375

### 7.22.3 Calibración de sensor de suministro y retorno según GDP

Las directrices GDP (buenas prácticas de distribución) de la Comisión Europea, que se utilizan en todo el mundo, exigen que los equipos que se utilizan para controlar o supervisar entornos en los que se almacenan o transportan medicamentos sean calibrados de acuerdo con las especificaciones del remitente farmacéutico, normalmente cada seis meses o una vez al año.

Este procedimiento explica cómo realizar una calibración según las GDP con los sensores de suministro (STS/SRS) y retorno (RTS/RRS) utilizando el software DataLINE versión 3.1 o superior. El procedimiento de calibración debe realizarse por pares (STS/SRS, o RTS/RRS) y se recomienda calibrar antes de la inspección de pre-viaje completa.



#### **ADVERTENCIA**

**Antes de retirar los sensores de aire de suministro o retorno de la unidad, ponga el interruptor ON/OFF y el disyuntor de circuito en la posición OFF. Desconecte el cable de alimentación de la unidad. Siga los procedimientos adecuados de bloqueo/etiquetado para asegurarse de que la alimentación no se pueda activar accidentalmente. Es importante que todo el trabajo de desmontaje se haya terminado y que las herramientas y el personal estén lejos de la unidad antes de encenderla para la calibración.**



#### **ADVERTENCIA**

**Al realizar la calibración del sensor de aire de retorno, desconecte ambos motores del evaporador.**

#### **NOTA**

Antes de proceder con el procedimiento de calibración, asegúrese de que la versión del software del controlador está actualizada (57xx) y de que la versión 3.1 o superior de DataLINE esté instalada en el dispositivo de descarga. Solo la última versión de DataLINE y del software del controlador permitirá a los usuarios llevar a cabo la calibración de Buenas Prácticas de Distribución (GDP). No implemente una versión anterior del software después de instalar la más reciente.

#### **NOTA**

Antes de proceder con el procedimiento de calibración, se recomienda comprobar los sensores ejecutando la prueba de pre-viaje P5-0. Esta prueba verifica los valores de los sensores. Si la prueba falla, identifique y corrija el sensor defectuoso y vuelva a ejecutarla.

#### **Herramientas requeridas:**

- Juego de destornilladores de dado
- Destornillador Phillips
- Herramientas manuales estándares
- Cable del interrogador
- Laptop con software DataLINE 3.1 o superior instalado
- Limpie el contenedor aislado para el baño de agua destilada con hielo
- Un termómetro de referencia calibrado regularmente, con una precisión recomendada de hasta 2 decimales

#### **Calibración según GDP, retiro de sensores de suministro (STS/SRS) de la unidad:**

1. Localice el conjunto de cubierta de los sensores de suministro en el lado de succión del compresor. Retire los dos tornillos que aseguran la cubierta de los sensores.
2. Retire la cubierta, gire los sensores de aire de suministro, STS/SRS, en sentido horario y retire los sensores de su carcasa.

### Calibración según GDP, retiro de sensores de retorno (RTS/RRS) de la unidad:

1. Retire ambos paneles de acceso frontales de la unidad quitando los 8 tornillos de cada panel. Guarde todos estos tornillos para la reinstalación.
2. En el lado derecho, desconecte el cableado del motor del ventilador, afloje el tornillo y retire (deslice) el motor del evaporador de la unidad.
3. Afloje el tornillo del soporte del sensor.
4. Corte todas las amarras de aseguran los sensores al arnés y retire el sensor.

### Calibración según GDP, procedimiento de calibración:

1. Conecte el cable interrogador al puerto interrogador. Luego, encienda la unidad.



**Antes de encender la unidad, es importante asegurarse de que todo el trabajo de desmontaje está terminado, las herramientas estén lejos y el personal de servicio no esté trabajando en la unidad al momento de encenderla.**

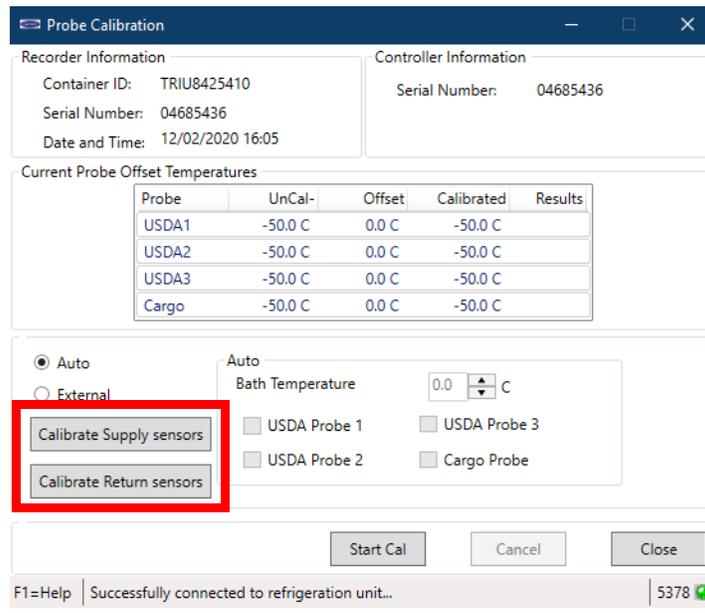
2. Abra DataLINE versión 3.1 o superior. Desde la plataforma de lanzamiento de DataLINE, haga clic en el botón de Calibración de Sensores para ir a la pantalla de Calibración de Sensores. Aparecerá una ventana emergente para recordarle al usuario que debe procurar una temperatura adecuada para el baño de hielo. Haga clic en Aceptar para confirmar.

**Figura 7.24 DataLINE - Calibración de sensores**



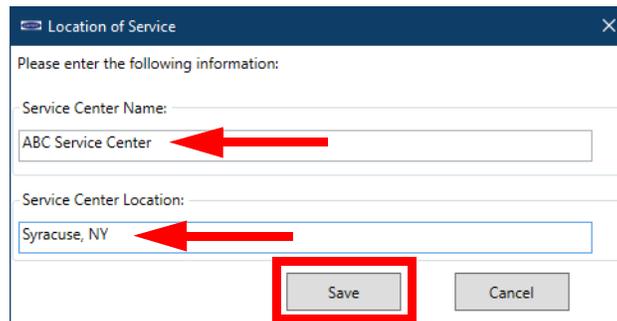
3. En la pantalla de calibración de sensores, haga clic en el botón Calibrar sensores de suministro o Calibrar sensores de retorno.

**Figura 7.25 DataLINE - Botón Calibrar sensores**



4. Aparecerá una ventana emergente Ubicación de Servicio. En los campos correspondientes, ingrese el Nombre del Centro de Servicio y la Ubicación del Centro de Servicio donde se está realizando la calibración. Luego, haga clic en el botón Guardar. Aparecerá una ventana emergente para recordarle al usuario que debe procurar una temperatura adecuada para el baño de hielo. Haga clic en Aceptar para confirmar y recuerde mantener el baño de hielo a 0°C (32°F).

**Figura 7.26 DataLINE - Ingrese la información de servicio**



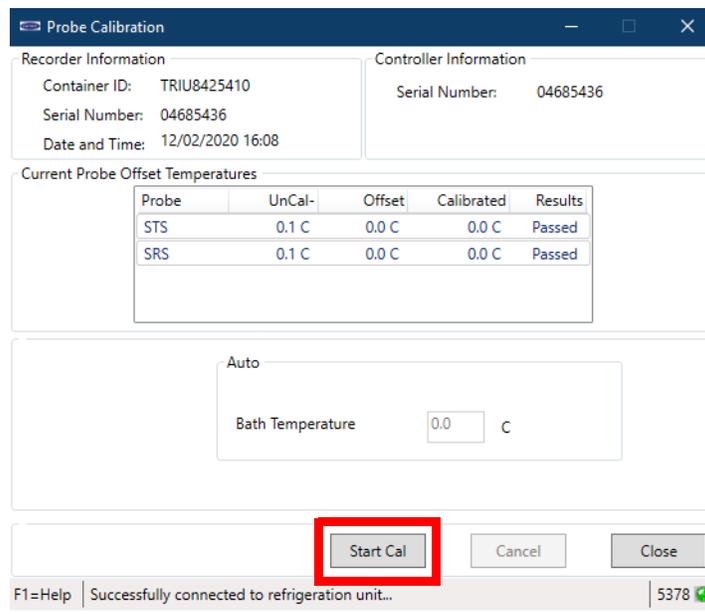
5. Prepare el baño de hielo. Consulte el procedimiento de [Preparación del baño de hielo](#). Asegúrese de que este entorno (el baño de hielo, los sensores, el termómetro de referencia) haya alcanzado un estado estable antes de comenzar el proceso de calibración. Asegúrese de que el entorno está limpio y de que el termómetro de referencia se someta a mantenimiento y calibración de manera periódica.
6. Coloque el baño de hielo en un lugar cercano a los sensores. Para los sensores de retorno, coloque el baño de hielo en una plataforma elevada (escalera) a una altura adecuada.

**Figura 7.27 Baño de hielo**



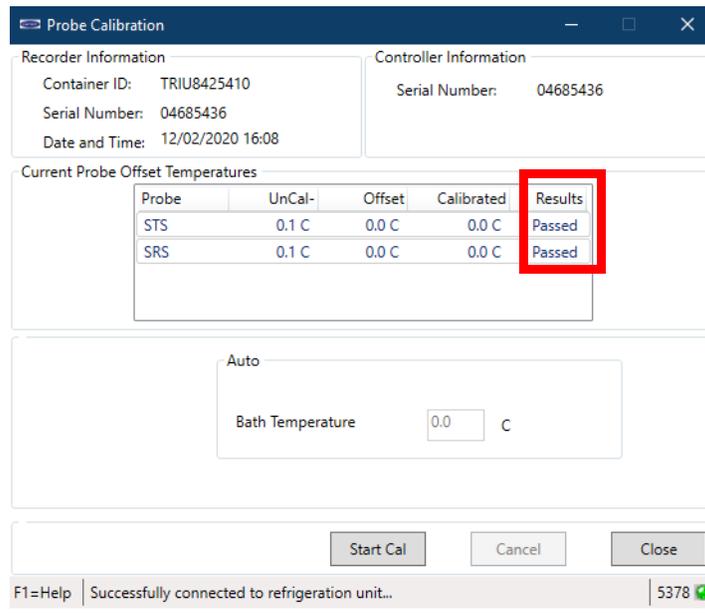
7. Una vez asegurada la estabilidad de la temperatura, sumerja los sensores en la mezcla de agua con hielo. Asegúrese de que los sensores no entren en contacto con las paredes ni con el fondo del recipiente, ni entre sí. Agite continuamente la mezcla de agua con hielo durante la calibración.
8. Asegúrese de que el baño de hielo esté a 0°C (32°F) utilizando el termómetro de referencia calibrado. Confirme que las lecturas del sensor se hayan estabilizado y que los sensores están dentro de +/- 0.3°C (0.5°F). Las lecturas se pueden tomar de la columna No calibrado en la tabla de Desviación de Temperaturas del Sensor Actual.
9. Luego, después de confirmar que las lecturas de los sensores se hayan estabilizado, haga clic en el botón Iniciar Cal. Después de hacer clic en Start Cal, el proceso comienza automáticamente y se completa en menos de 5 minutos. Continúe agitando el baño de hielo durante la prueba. La calibración fallará si no se puede alcanzar la estabilidad o si la desviación del sensor es superior a 0,3°C (0,5°F).

**Figura 7.28 DataLINE - Botón Iniciar Cal**



10. Una vez finalizada la calibración, aparecerá una ventana emergente con el mensaje Calibración completa. Haga clic en Aceptar para confirmar y los resultados se mostrarán en la pantalla en la columna Resultados. La calibración fallará si no se puede alcanzar la estabilidad o si la desviación del sensor es superior a 0.3°C (0.5°F). La validez de un sensor se puede comprobar calentando los sensores con la mano para ver si hay cambios en las lecturas en la pantalla de DataLINE. Si la calibración no se completa, reemplace y recalibre los sensores. Consulte el procedimiento de remplazo de sensores.

**Figura 7.29 DataLINE - Resultados de calibración**



11. Después de completar el evento de calibración, descargue un archivo DCX y compruebe que se haya registrado toda la información siguiente: nombre del centro de servicio, ubicación, resultados de calibración y desviación aplicada. Asegúrese de que se haya registrado toda la información y el evento se considera exitoso cuando pasan todos los sensores incluidos en la calibración.

**NOTA**

Si en la descarga aparece "uncal", significa que el proceso de calibración no se ha completado.

12. Una vez finalizada la calibración, restablezca la unidad a su estado original.

**7.22.4 Reemplazo de sensores**

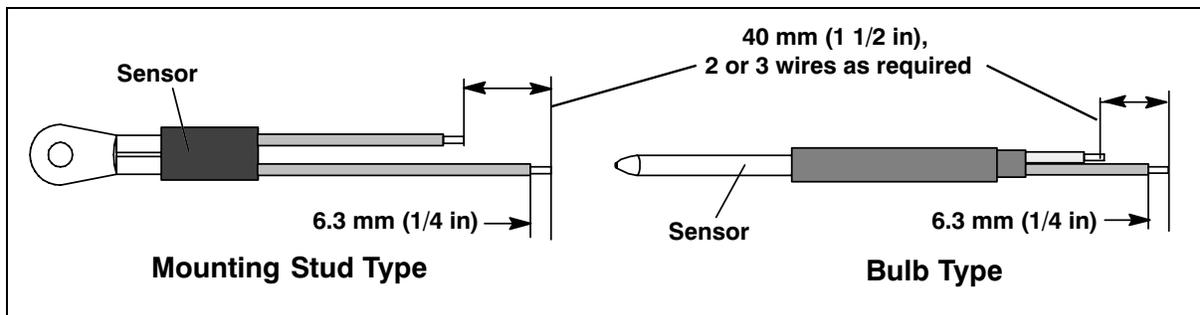
1. Desconecte la unidad y suministro de alimentación.

**AVISO**

**Incluya la etiqueta blanca con el código de fecha al cortar y retirar los sensores defectuosos. Podría ser necesaria la etiqueta para devoluciones por garantía.**

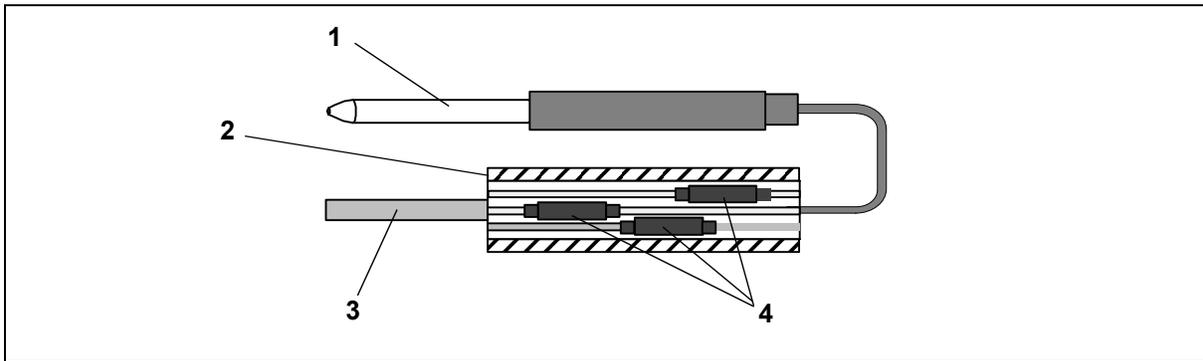
2. Corte el cable. Retire la tapa y el anillo del sensor tipo bulbo y guárdelos para reutilizarlos. No corte el anillo.
3. Corte uno de los cables 40 mm (1-1/2 pulg.) más corto que el otro.
4. Corte los cables del sensor de reemplazo (colores opuestos) a 40 mm (1-1/2 pulg.). Vea [Figura 7.30](#).
5. Desforre la aislación de todos los cables 6,3 mm (1/4 pulg.).

**Figura 7.30 Tipos de sensores**



6. Deslice un trozo grande de funda termoencogible sobre el cable y coloque las dos piezas más pequeñas, una sobre cada alambre, antes de realizar conexiones de engarce, como se muestra en [Figura 7.31](#).

Figura 7.31 Sensor y empalme del cable



- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1) Sensor (típico)                 | 3) Cable   |
| 2) Funda termoencogible grande (1) | 4) Tubo termorretráctil (2 o 3, según se requiera) |

-----

7. Si es necesario, coloque el conjunto de tapa y anillo protector que guardó en el sensor de remplazo.
8. Deslice los conectores de engarce sobre los cables forrados (manteniendo juntos los colores de los alambres). Asegúrese de empujar lo más posible los alambres dentro de los conectores de engarce y termine la conexión con la tenaza engarzadora.
9. Suelde los alambres empalmados con soldadura Rosincore de 60% estaño y 40% plomo.
10. Deslice la funda termoencogible sobre cada empalme de modo que los extremos de esta cubran ambos extremos del engarce como se muestra en [Figura 7.30](#).
11. Caliente la funda termoencogible sobre el empalme. Asegúrese de que todas las juntas estén bien pegadas a los alambres para evitar que se filtre la humedad.

### PRECAUCIÓN

**No deje que entre humedad a los empalmes, puesto que esto puede afectar la lectura de la resistencia del sensor.**

12. Deslice la funda termoencogible grande sobre ambos empalmes y aplique calor para que se encoja.
13. Posicione el sensor en la unidad como se muestra en [Figura 7.31](#) y vuelva a comprobar la resistencia del sensor.
14. Reinstale el sensor. Vea [Sección 7.22.5](#).

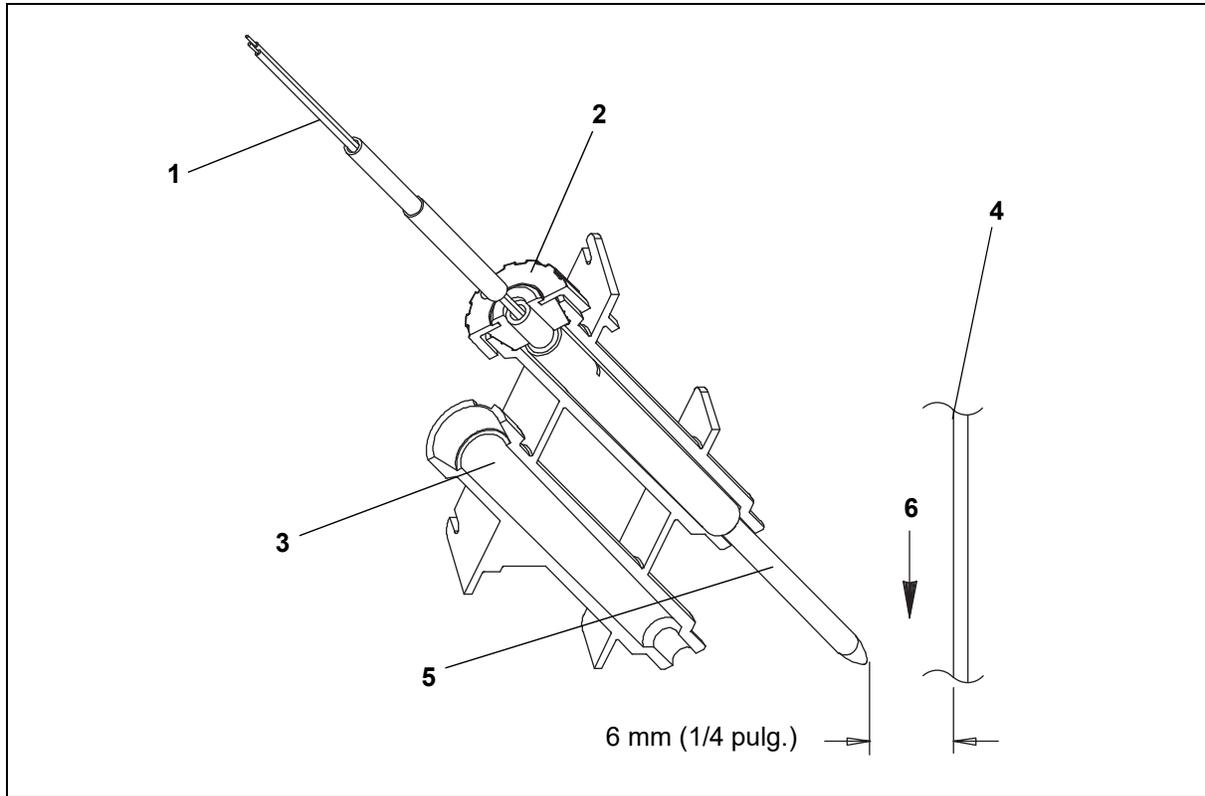
### AVISO

**Se debe ejecutar la prueba de pre-viaje P5 para desactivar las alarmas de los sensores. Vea [Sección 5.8](#).**

### 7.22.5 Reinstalación de los sensores STS y SRS

Para posicionar correctamente un sensor de suministro, se debe insertar completamente en el portasensor. Vea [Figura 7.32](#). No permita que la cubierta termoencogible haga contacto con el portasensor. Para colocar el sensor correctamente, procure posicionar la sección alargada del sensor contra el costado de la abrazadera de montaje. Esta posición dará al sensor una exposición óptima a la corriente de aire de suministro y permitirá funcionar correctamente al controlador.

**Figura 7.32 Posicionamiento del sensor de suministro**

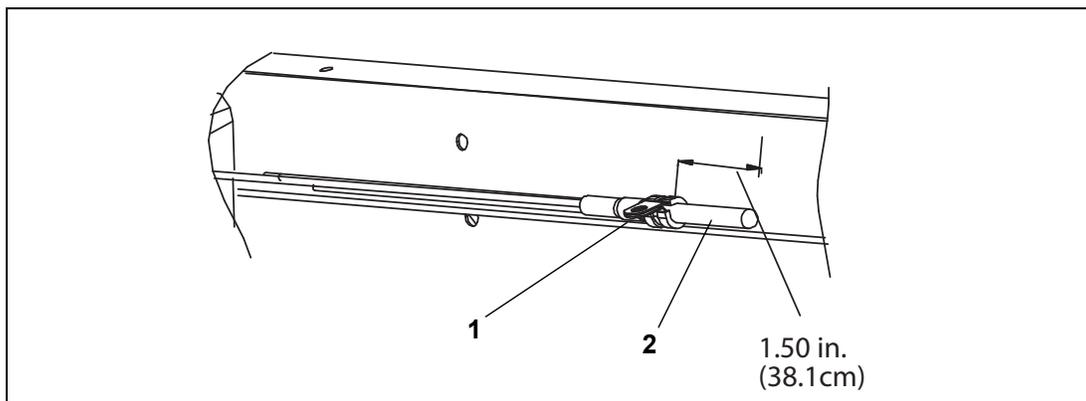


- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1) Cables del sensor                   | 4) Panel posterior del evaporador |
| 2) Conjunto de tapa y anillo protector | 5) Sensor de suministro           |
| 3) Portasensor                         | 6) Flujo de aire de suministro    |

### 7.22.6 Reinstalación de los sensores RRS y RTS

Instale de nuevo el sensor de retorno tal como se indica en [Figura 7.33](#). Para ubicar el sensor de retorno correctamente, asegúrese que posicionar la parte alargada del sensor contra la abrazadera de montaje.

**Figura 7.33 Posicionamiento del sensor de retorno**



- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1) Abrazadera de montaje | 2) Sensor de retorno |
|--------------------------|----------------------|

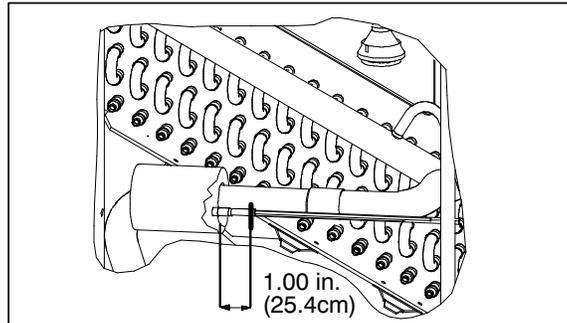
### 7.22.7 Reinstalación del sensor DTS

El sensor DTS se debe instalar con el borde largo y plano apoyado contra la placa de tubos central del serpentín para medir de manera precisa la temperatura del serpentín.

### 7.22.8 Reinstalación de los sensores ETS1

El sensor ETS1 se ubica en un portatubo bajo aislación, como se muestra en [Figura 7.34](#). Cuando el sensor combinado se retira o se reinstala, deben instalarse en un portatubos aplicando grasa térmica. El material aislante debe cubrir completamente el sensor para asegurarse de que se detecte la temperatura correcta.

**Figura 7.34 Posicionamiento del sensor de temperatura del evaporador**



### 7.22.9 Reinstalación de sensor CPDS

Para reemplazar el sensor de descarga del compresor, haga lo siguiente:

1. Asegúrese de que la unidad esté desconectada de la fuente de alimentación y que ST esté en la posición OFF.
2. Retire el sensor actual. Limpie todo el sellador de silicona y el compuesto dieléctrico de la cavidad del sensor. Asegúrese de que la cavidad esté limpia y seca. La parte superior del compresor, donde se sella el sensor, debe estar limpia y seca.
3. Con la jeringa que incluye el sensor de repuesto, inyecte todo el compuesto dieléctrico a la cavidad del sensor.
4. Coloque un cordón de sellador de silicona con el sensor de repuesto alrededor del aro de sello del sensor. Inserte el sensor en la cavidad con los cables paralelos a la conexión de succión.
5. Reconecte el sensor y ejecute una prueba de pre-viaje. Vea [Figura 7.30](#).

## 7.23 Servicio del transductor

Las ubicaciones del transductor de presión de descarga (DPT), el transductor de presión de succión (SPT) y el transductor de presión del tanque de expansión (FPT) se pueden encontrar en [Figura 3.3](#) y [Figura 3.4](#).

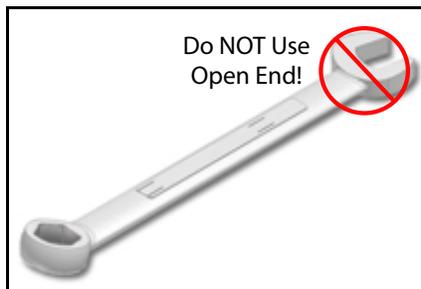
Retire y reemplace los transductores utilizando el procedimiento siguiente:

1. Extraiga la carga de refrigerante de la unidad. Vea [Sección 7.2.5](#).
2. Desconecte los cables del transductor defectuoso.

## AVISO

**Al quitar o instalar un transductor en la unidad, utilice siempre una llave de dado largo o de boca cerrada para no aplastar el transductor. Nunca use una llave de extremo abierto (vea [Figura 7.35](#)). Con una llave de boca abierta concentrará la presión solo en dos lados de la carcasa del transductor, lo que podría aplastarlo.**

**Figura 7.35 Llave de boca abierta**



3. Con una llave de dado largo o de boca cerrada, haga girar el conjunto del transductor en sentido opuesto al reloj para aflojar y retirar el transductor defectuoso.
4. Con una llave de dado largo o de boca cerrada, instale el transductor nuevo. Los valores de torque de cada transductor se indican a continuación:
  - SPT: 25,7-28,5 Nm (19-21 pies-lb)
  - DPT y FPT: 9,5-12,2 Nm (7-8 pies-lb)
5. Reconecte el cableado del nuevo transductor.
6. Evacue y deshidrate el sistema. Vea [Sección 7.2.7](#).
7. Recargue el sistema. Vea [Sección 7.2.8](#).
8. Arranque la unidad, verifique la carga de refrigerante. Vea [Sección 3.6](#).

## **7.24 Instalación del módulo de interfaz de comunicaciones**

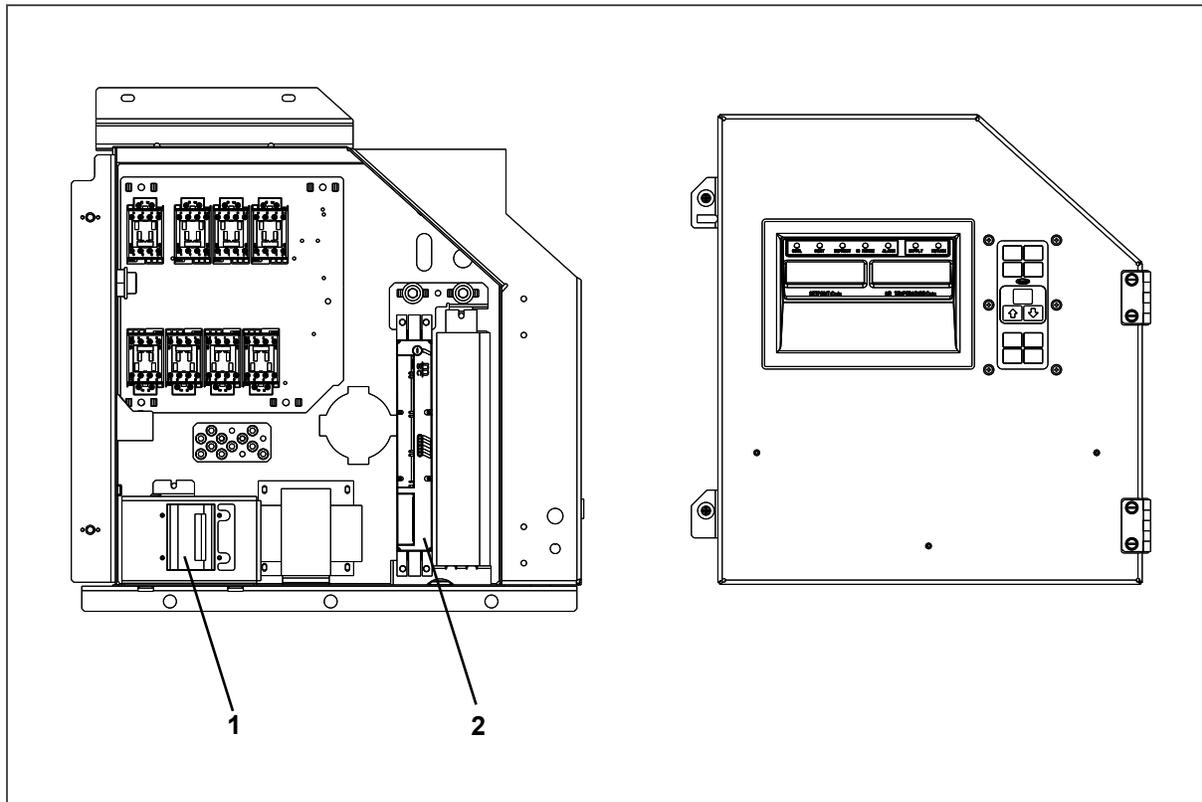
Las unidades que han sido equipadas en la fábrica con un módulo de interfaz de comunicaciones (CIM) ya tienen instalado el cableado necesario. Si la unidad no viene equipada de fábrica, se debe instalar el kit de cableado (Nº de parte Carrier Transicold 76-00685-00). Las instrucciones de instalación vienen incluidas con el kit. Para instalar el módulo, haga lo siguiente:



**La instalación requiere el cableado del disyuntor del circuito principal de la unidad, CB-1. Asegúrese de suprimir la alimentación a la unidad y desconectar el enchufe de alimentación antes de comenzar la instalación.**

1. CB-1 se conecta al sistema de alimentación, vea el esquema de conexiones. Asegúrese de que la unidad esté apagada y que el enchufe de alimentación esté desconectado.
2. Abra la caja de control y retire la pantalla protectora de bajo voltaje. Vea [Figura 7.36](#). Abra la pantalla protectora de alto voltaje.
3. Si utiliza el cableado instalado en la fábrica, quite el panel del disyuntor de circuito, con el disyuntor de circuito, de la caja de control. Ubique los cables CB21/CIA3, CB22/CIA5 y CB23/CIA7 que han sido amarrados en el arnés de cableado. Quite la aislación termoencogible de los extremos de los cables.
4. Reinstale el panel del disyuntor de circuito.
5. Instale el nuevo CIM en la unidad.
6. Conecte los cables CB21/CIA3, CB22/CIA5 y CB23/CIA7 al CIM en la conexión CIA.
7. Ubique los conectores CIA y CIB, quite los enchufes si es necesario, y conéctelos al módulo.
8. Reinstale nuevamente la tapa de bajo voltaje.

**Figura 7.36 Instalación de interfaz de comunicaciones**



1) Disyuntor de circuito (CB1)

2) Módulo de interfaz de comunicaciones

### 7.25 Mantenimiento de superficies pintadas

La unidad de refrigeración está protegida con una pintura especial contra la atmósfera corrosiva en la que funciona normalmente. Sin embargo, si la pintura del sistema llega a dañarse, se puede corroer el metal. Para proteger la unidad de refrigeración de la atmósfera altamente corrosiva del mar o si se raya o daña la pintura protectora, limpie el área con una escobilla de alambre hasta remover todo el óxido y pase papel de lija o equivalente. Inmediatamente después de la limpieza, aplique pintura epóxica de dos partes y deje secar. Después que la primera mano se seque, aplique una segunda capa de pintura.

### 7.26 Tabla de temperatura / presión

**Tabla 7-4 Temperatura de R-744 - Tabla de presiones**

Temp		Presión	Temp		Presión
°F	°C	psig	°C	°F	bares
-40	-40.0	131.0	-40	-40.0	9.05
-38	-38.9	137.0	-39	-38.2	9.42
-36	-37.8	143.3	-38	-36.4	9.81
-34	-36.7	149.7	-37	-34.6	10.20
-32	-35.6	156.3	-36	-32.8	10.61
-30	-34.4	163.1	-35	-31.0	11.02
-28	-33.3	170.1	-34	-29.2	11.45
-26	-32.2	177.3	-33	-27.4	11.89
-24	-31.1	184.8	-32	-25.6	12.34
-22	-30.0	192.4	-31	-23.8	12.80
-20	-28.9	200.2	-30	-22.0	13.28

**Tabla 7-4 Temperatura de R-744 - Tabla de presiones (Continued)**

Temp		Presión	Temp		Presión
°F	°C	psig	°C	°F	bares
-18	-27.8	208.3	-29	-20.2	13.76
-16	-26.7	216.5	-28	-18.4	14.26
-14	-25.6	225.0	-27	-16.6	14.77
-12	-24.4	233.8	-26	-14.8	15.29
-10	-23.3	242.7	-25	-13.0	15.83
-8	-22.2	251.9	-24	-11.2	16.38
-6	-21.1	261.3	-23	-9.4	16.94
-4	-20.0	271.0	-22	-7.6	17.51
-2	-18.9	280.9	-21	-5.8	18.10
0	-17.8	291.0	-20	-4.0	18.70
2	-16.7	301.5	-19	-2.2	19.31
4	-15.6	312.1	-18	-0.4	19.94
6	-14.4	323.1	-17	1.4	20.58
8	-13.3	334.2	-16	3.2	21.24
10	-12.2	345.7	-15	5.0	21.91
12	-11.1	357.4	-14	6.8	22.59
14	-10.0	369.5	-13	8.6	23.29
16	-8.9	381.8	-12	10.4	24.01
18	-7.8	394.3	-11	12.2	24.74
20	-6.7	407.2	-10	14.0	25.49
22	-5.6	420.4	-9	15.8	26.25
24	-4.4	433.8	-8	17.6	27.03
26	-3.3	447.6	-7	19.4	27.82
28	-2.2	461.7	-6	21.2	28.63
30	-1.1	476.1	-5	23.0	29.46
32	0.0	490.8	-4	24.8	30.30
34	1.1	505.8	-3	26.6	31.16
36	2.2	521.2	-2	28.4	32.04
38	3.3	536.9	-1	30.2	32.94
40	4.4	552.9	0	32.0	33.85
42	5.6	569.3	1	33.8	34.78
44	6.7	586.0	2	35.6	35.73
46	7.8	603.1	3	37.4	36.70
48	8.9	620.5	4	39.2	37.69
50	10.0	638.3	5	41.0	38.70
52	11.1	656.5	6	42.8	39.72
54	12.2	675.0	7	44.6	40.77
56	13.3	694.0	8	46.4	41.83
58	14.4	713.3	9	48.2	42.92

**Tabla 7-4 Temperatura de R-744 - Tabla de presiones (Continued)**

Temp		Presión	Temp		Presión
°F	°C	psig	°C	°F	bares
60	15.6	733.1	10	50.0	44.02
62	16.7	753.2	11	51.8	45.15
64	17.8	773.8	12	53.6	46.30
66	18.9	794.8	13	55.4	47.47
68	20.0	816.2	14	57.2	48.66
70	21.1	838.1	15	59.0	49.87
72	22.2	860.5	16	60.8	51.11
74	23.3	883.3	17	62.6	52.37
76	24.4	906.7	18	64.4	53.65
78	25.6	930.5	19	66.2	54.96
80	26.7	954.9	20	68.0	56.29
82	27.8	979.8	21	69.8	57.65
84	28.9	1005.4	22	71.6	59.03
86	30.0	1031.6	23	73.4	60.44
88	31.1	**	24	75.2	61.88
			25	77.0	63.34
			26	78.8	64.84
			27	80.6	66.36
			28	82.4	67.92
			29	84.2	69.51
			30	86.0	71.14
			31	87.8	71.80
			32	89.6	****

\*\* 87.8°F es el punto crítico de CO<sub>2</sub>, presión de 1056.2 psig. No existen estados líquido y gaseoso distintos.

\*\*\*\* 31.1°C es el punto crítico de CO<sub>2</sub>, presión de 72.82 bar. No existen estados líquido y gaseoso distintos.

## 7.27 Valores de torque para pernos

Tabla 7-5 Valores recomendados de torque de pernos (secos y no lubricados en acero inoxidable 18-8)

Diámetro de pernos	Roscas	Pulg.-lb	Pies-lb	Nm
<b>Giran libremente</b>				
#4	40	5.2	0.4	0.6
#6	32	9.6	0.8	1.1
#8	32	20	1.7	2.3
#10	24	23	1.9	2.6
1/4	20	75	6.3	8.5
5/16	18	132	11	14.9
3/8	16	240	20	27.1
7/16	14	372	31	42
1/2	13	516	43	58.3
9/16	12	684	57	77.3
5/8	11	1104	92	124.7
3/4	10	1488	124	168.1
<b>No giran libremente (contratuercas, etc.)</b>				
1/4	20	82.5	6.9	9.3
5/16	18	145.2	12.1	16.4
3/8	16	264	22.0	29.8
7/16	14	409.2	34.1	46.2
1/2	13	567.6	47.3	64.1
9/16	12	752.4	62.7	85
5/8	11	1214.4	101.2	137.2
3/4	10	1636.8	136.4	184.9

# SECCIÓN 8

## ESQUEMAS Y DIAGRAMAS DE CABLEADO ELÉCTRICO

**Figura 8.1 Leyenda del esquema**

<u>ZONE</u>	<u>SYMBOL</u>	<u>DESCRIPTION</u>
C21	AMBS	— AMBIENT SENSOR
J19,J28	C	— CONTROLLER
F1	CB1	— CIRCUIT BREAKER 460V
L1,M7	CH	— COMPRESSOR CONTACTOR
A3	CI	— COMMUNICATIONS INTERFACE MODULE (OPTION)
T1,F7	CP	— COMPRESSOR MOTOR
A21	CPDS	— DISCHARGE TEMPERATURE SENSOR
J2	CS	— CURRENT SENSOR
R4	DHBL	— DEFROST HEATER — BOTTOM LEFT
T3	DHBR	— DEFROST HEATER — BOTTOM RIGHT
R3	DHML	— DEFROST HEATER — MIDDLE LEFT
T3	DHMR	— DEFROST HEATER — MIDDLE RIGHT
R3	DHTL	— DEFROST HEATER — TOP LEFT
T4	DHTR	— DEFROST HEATER — TOP RIGHT
J21	DPT	— DISCHARGE PRESSURE TRANSDUCER
C21	DTS	— DEFROST TEMPERATURE SENSOR
A23	EEV	— EVAPORATOR EXPANSION VALVE (EVXV)
N11,M12,L12	EF	— EVAPORATOR FAN CONTACTOR (HIGH SPEED)
E12,H12,T11,T13	EM	— EVAPORATOR FAN MOTOR
M12,P10	ES	— EVAPORATOR FAN CONTACTOR (LOW SPEED)
D21	ETS	— EVAPORATOR TEMPERATURE SENSOR (SUCTION)
K9	ESV	— ECONOMIZER SOLENOID VALVE
C6,D6,D18, E18,D28,E28	F	— FUSE
G21	FPT	— FLASH TANK PRESSURE TRANSDUCER
D16	GCTS	— GAS COOLER TEMPERATURE SENSOR
E11,T9	GM	— GAS COOLER FAN MOTOR
P6,M11,L10	GF	— GAS COOLER FAN CONTACTOR (HIGH SPEED)
P8,M10	GS	— GAS COOLER FAN CONTACTOR (LOW SPEED)
J7	HPS	— HIGH PRESSURE SWITCH
R15	HPXV	— HIGH PRESSURE EXPANSION VALVE
P3,M13	HR	— HEATER CONTACTOR
F13	HTT	— HEAT TERMINATION THERMOSTAT
T21	ICF	— INTERROGATOR CONNECTOR FRONT
T22	ICR	— INTERROGATOR CONNECTOR REAR
E7,E11,E12,H12	IP	— INTERNAL PROTECTOR
L7,M6,P5	PA	— UNIT PHASE CONTACTOR
L6,M7,P6	PB	— UNIT PHASE CONTACTOR
P19	PTC1	— PTC FOR VENT POSITION SENSOR (UPPER)
E21,K22,L22,M22	PR	— PROBE RECEPTACLE (USDA) (OPTION)
B21	RRS	— RETURN RECORDER SENSOR
B21	RTS	— RETURN TEMPERATURE SENSOR
C23	SD	— STEPPER MOTOR DRIVE
H21	SPT	— SUCTION PRESSURE TRANSDUCER
K21	SRS	— SUPPLY RECORDER SENSOR
F5	ST	— START-STOP SWITCH
A21	STS	— SUPPLY TEMPERATURE SENSOR
L7	TC	— CONTROLLER RELAY (COOLING)
K6,K7	TCP	— CONTROLLER RELAY (PHASE SEQUENCING)
K12	TE	— CONTROLLER RELAY (HIGH SPEED EVAPORATOR FANS)
K10,K11	TG	— CONTROLLER RELAY (HIGH & LOW SPEED GAS COOLER FANS)
K13	TH	— CONTROLLER RELAY (HEATING)
H11	TN	— CONTROLLER RELAY (GAS COOLER FAN)
E13,F8,F9,G11, K7,M15,J12,J13	TP	— TEST POINT
H3	TR	— TRANSFORMER
E9	TS	— CONTROLLER RELAY (ECONOMIZER SOLENOID VALVE)
E8	TU	— CONTROLLER RELAY (UNLOADER)
K11	TV	— CONTROLLER RELAY (LOW SPEED EVAPORATOR FANS)
K8	USV	— UNLOADER SOLENOID VALVE
R1	VFD	— VARIABLE FREQUENCY DRIVE
P1	VIM	— VFD INTERFACE MODULE
H12	WCR	— WETTING CURRENT SENSOR (OPTION)
D12	WP	— WATER PRESSURE SWITCH (OPTION)

Figura 8.2 Diagrama esquemático - Configuración estándar de la unidad

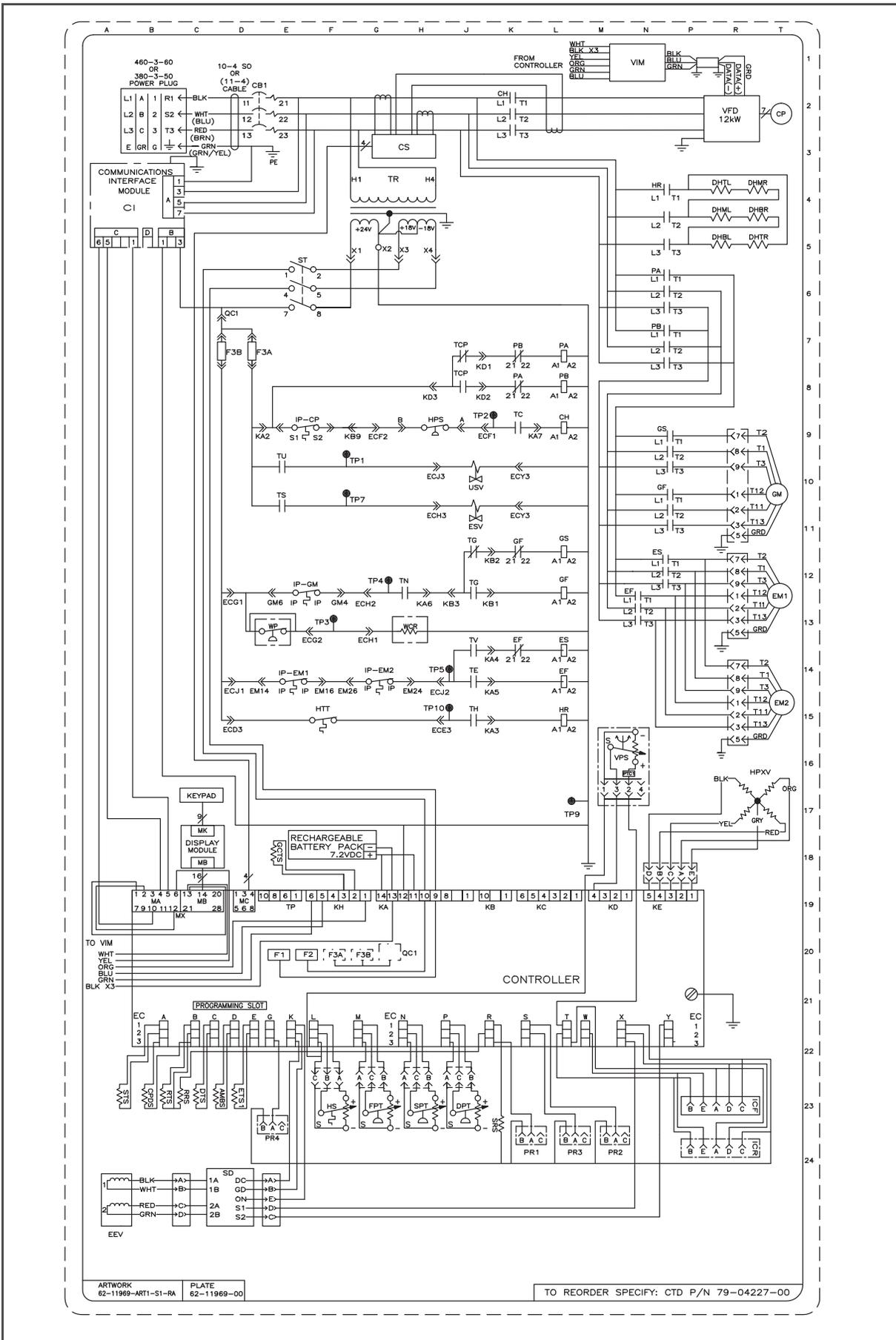


Figura 8.3 Diagrama de cableado de la unidad - Configuración estándar de la unidad, Hoja 1 de 2

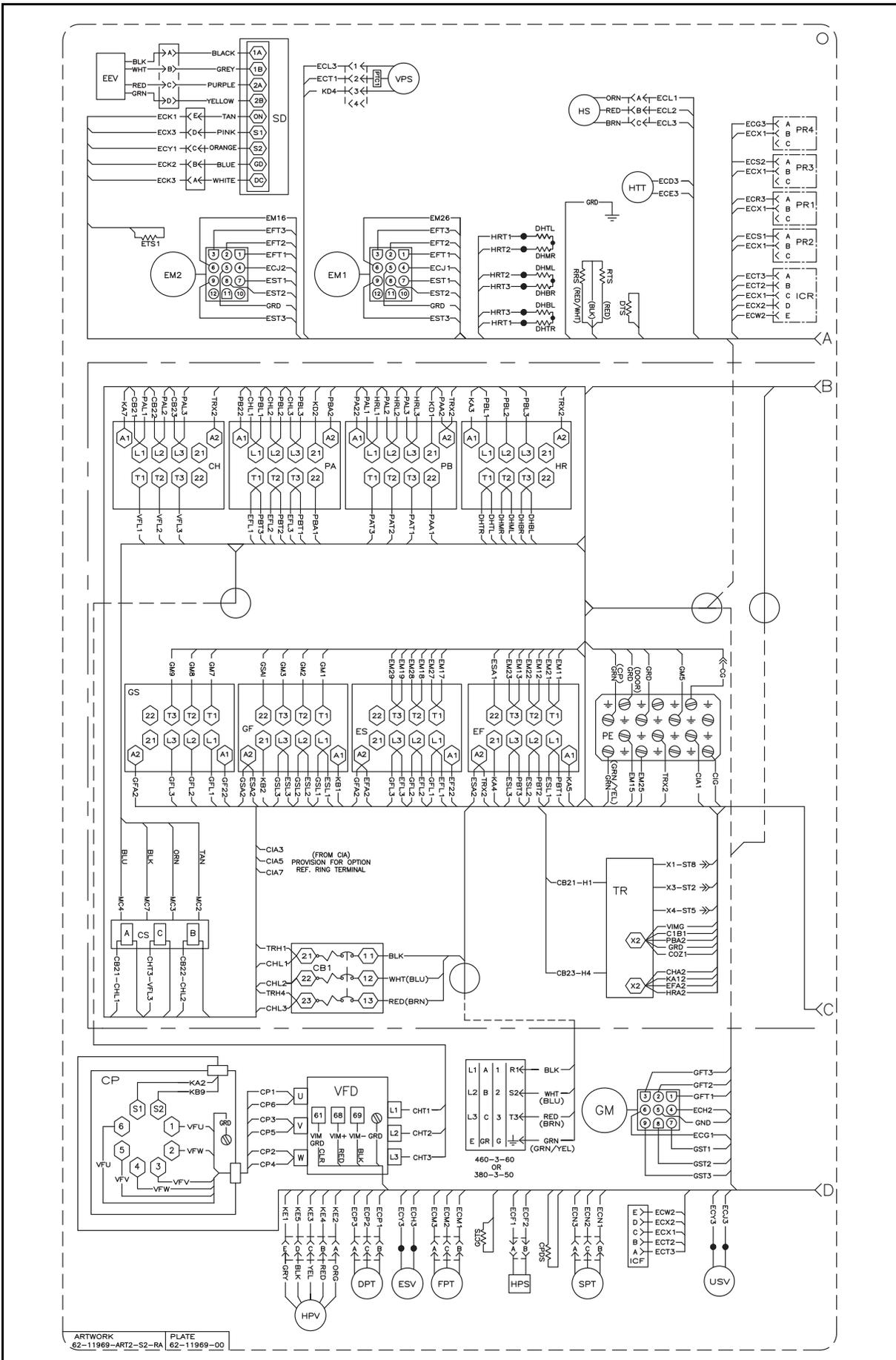
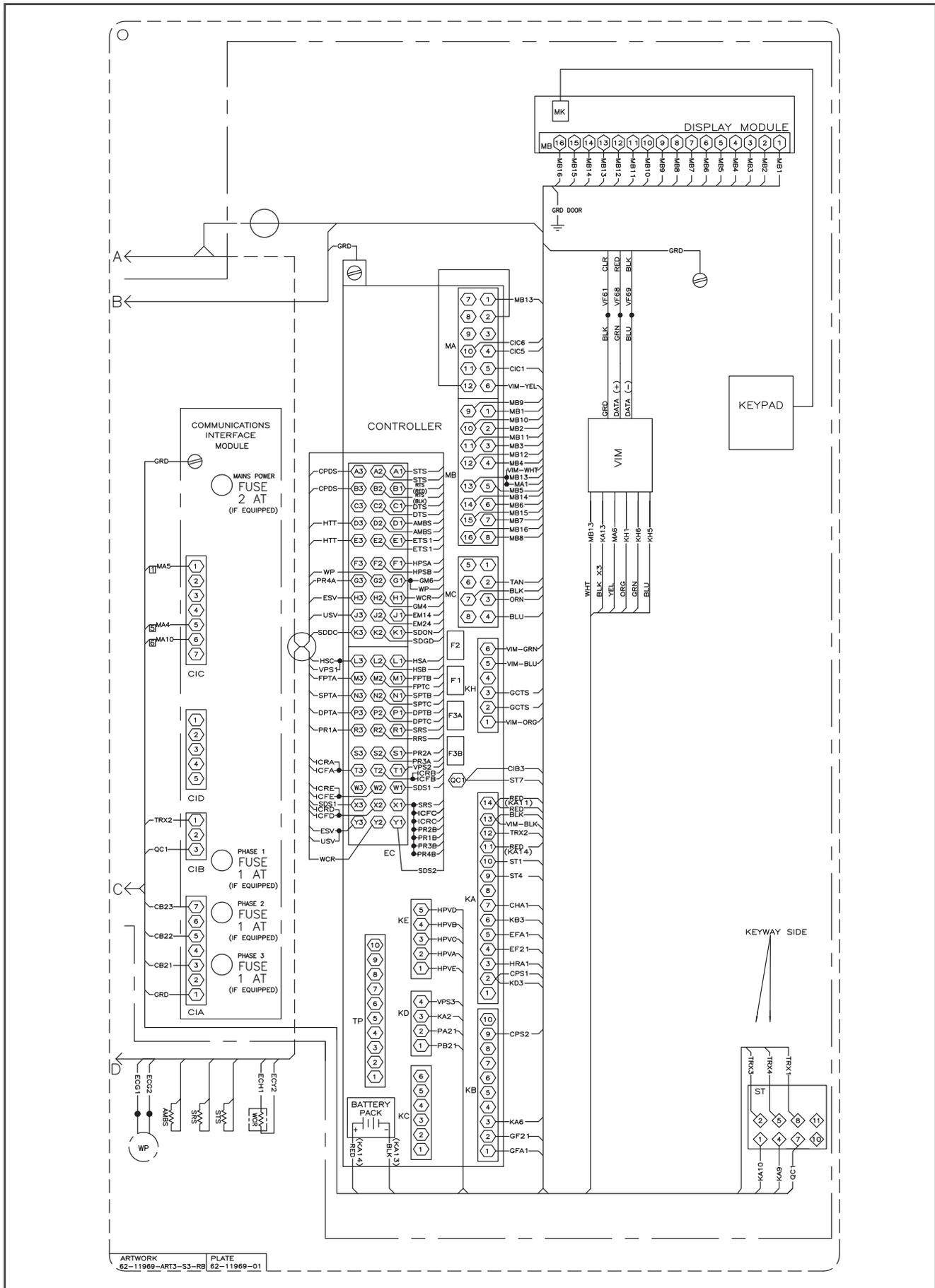


Figura 8.4 Diagrama de cableado de la unidad - Configuración estándar de la unidad - Hoja 2 de 2



# SECCIÓN 9

## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA UE



Serial Number / Seriennummer / Seriennummer / Número de serie:

Manufacturing Date / Herstellungsdatum / Fremstillingsdato / Fecha de fabricación:

### Declaración de Conformidad de la UE

We, manufacturer: Carrier Transicold Pte Ltd  
 Wir, der Hersteller / Vi, fabrikant / 251 Jalan Ahmad Ibrahim  
 Nosotros, el fabricante: Singapur 629146

Declare, under our sole responsibility, that the NaturaLINE Container Unit:

*Erklären, eigenverantwortlich, dass die NaturaLINE Container-Einheit / Erklærer, som eneansvarlige, at NaturaLINE Container enhed / declara bajo su responsabilidad única que las unidades de contenedor NaturaLINE:*

**Models (Modelle / Modellerne / Modelos): 69NT40-601 - 100 to (bis / til / hasta) 199**

are in conformity with the provisions of the following European Directives:

*in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der folgenden europäischen Richtlinien ist /er i overensstemmelse med bestemmelserne i følgende europæiske direktiver / cumplen con las disposiciones de las siguientes directivas europeas:*

- Machinery Directive 2006/42/EC following Annex VIII  
*Maschinenrichtlinie 2006/42/EC, folgender Anhang VIII / Maskindirektiv 2006/42/EF, tillæg VIII / Directiva de maquinaria 2006/42/EC según Anexo VIII*
- Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU following Annex II  
*Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, folgender Anhang II / Elektromagnetisk Kompatibilitetsdirektiv 2014/30/EU, tillæg II / Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/EU según Anexo II*
- Pressure Equipment Directive 2014/68/EU following Module A2.  
*Druckgeräte-Richtlinie (PED) 2014/68/EU, folgendes Modul A2./ Direktiv 2014/68/EU, Modul A2 om tryk-bærende udstyr / Directiva de equipos de presión 2014/68/EU según Módulo A2.*
  - PED Notified Body / PED Dafür benannte Stelle / bemyndigende organ / Organismo notificado según directiva PED:  
Bureau Veritas Services SAS nr 0062 8 Cours du Triangle, 92800 Puteaux, France  
Certification Number / Zertifizierungsnummer / Certificeringsnummer / Número de Certificación:  
CE-0062-PED-A2-CPG001-20-SGP-Rev-B
- Radio Equipment Directive 2014/53/EU Annex II (with select options)  
*Funkanlagenrichtlinie (RED) 2014/53/EU Anhang II / Radio udstyrs direktiv 2014/53/EU, tillæg II (med valgmuligheder) / Directiva de equipos de radio 2014/53/UE Anexo II (con opciones de selección)*

This PED assembly contains the following equipment which was subject to its own CE Marking:

*Diese PED-Baugruppe enthält die folgenden Geräte, die ihrer eigenen CE-Kennzeichnung unterliegen / Denne PED-montering indeholder følgende udstyr, der er underkastet egen CE-mærkning / Esta unidad conforme a directiva PED incluye los siguientes equipos sujetos a su propia marca CE:*

Component <i>Komponente / Komponent / Componente</i>	Conformity Procedure <i>Konformitetsverfahren / Overensstemmelses-procedure / Procedimiento de conformidad</i>
Flash Tank / <i>Entspanner / Ekspansionstank / Tanque de expansión</i> Pressure Relief Valves / <i>Ueberdruckventil / Overtryksventiler / Válvulas de alivio de presión</i> High Pressure Switch / <i>Hochdruckschalter / Højtrykskontakt / Interruptor de alta presión</i>	Module A2 / <i>Modul / Módulo A2</i> Module A2 / <i>Modul / Módulo A2</i> Module B+D / <i>Modul / Módulo B + D</i>

The following Harmonized Standards were applied for this equipment:

*Folgende harmonisierte Normen wurden für diese Geräte angewendet/ Følgende harmoniserede standarder blev anvendt til dette udstyr: / Los siguientes estándares homologados se aplican a este equipo*

Machinery Directive <i>Maschinenrichtlinie / Maskindirektiv / Direc- tiva de maquinaria</i>	EMC Directive <i>EMV Richtlinie / EMC direktiv / Directiva EMC</i>	RED Directive / <i>RED Richtlinie / Directiva RED</i> (with select options / <i>Mit bestimmten Auswahl- möglichkeiten / med valgmuligheder / con opciones de selección</i> )	PED Directive <i>Druckgeräte-Richt- linie / PED-direktiv / Directiva PED</i>
EN ISO 12100:2010 EN 60204-1:2006 EN 13857:2008	EN 61000-6-4:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 55011:2009	EN/IEC 60950:2011, EN 62311:2008 EN 300 328 v2.1.1, EN 300 440 v2.1.1 EN 301 511 v12.5.1, EN 301 908-1 v11.1.1 EN 301 489-1 v2.1.1, EN 301 489-3 v2.1.1 EN 301 489-17 v3.1.1, EN 301 489-52 v1.1.0	EN 378-2:2016

The following technical standard was applied for this equipment / *Folgende technische Norm wurde für diese Geräte angewendet// Følgende Tekniske standarder blev anvendt til dette udstyr / El siguiente estándar técnico se aplicó a este equipo*: ISO 1496-2:2008

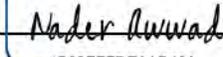
Person established in Europe authorized to compile a copy of the Technical File:

*In Europa ansässige Person, die berechtigt ist, eine Kopie der technischen Dokumentation zu erstellen/ Ansvarlig person i Europa udpeget til at udarbejde en kopi af den tekniske fil / La persona establecida en Europa autorizó la compilación de una copia del Archivo Técnico:*

Shaun Bretherton

Service Engineering Manager of CTL Rotterdam

Pittsburgstraat 21 3047 BL Rotterdam, Netherlands

DocuSigned by:  
  
1B83EFEDEAAD48A

14-Jul-21 | 7:18 PM SGT

Nader Awwad, Engineering Director

Carrier Transicold

P.O. Box 4805

Syracuse, New York 13221, USA

(Authorized person to sign declaration on behalf of the manufacturer)

*(Person, die zur Unterzeichnung der Erklärung im Namen des Herstellers berechtigt ist / Bemyndiget person skal underskrive på vejne af fabrikanten / Persona autorizada a firmar la declaración en representación del fabricante)*

Carrier Transicold Division, Carrier Corporation  
P.O. Box 4805 Syracuse, New York 13221 USA

Part no. / *Teilenr.*: 62-10144-114 Rev F  
English / *Deutsch / Dansk / Español*



## China RoHS per SJ/T 11364-2014

### 产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
金属板部件	O	O	O	O	O	O
塑料部件	O	O	O	O	O	O
盘管组件	X	O	O	O	O	O
加热部件	O	O	O	O	O	O
马达, 压缩机与风扇组件	O	O	O	O	O	O
温度控制微处理器系统	X	O	O	O	O	O
断路器与接触器	O	O	O	O	O	O
变压器	O	O	O	O	O	O
传感器	X	O	O	O	O	O
通讯组件	O	O	O	O	O	O
阀组件	X	O	O	O	O	O
电缆线/电源	O	O	O	O	O	O
电池	O	O	X	O	O	O
标签与绝缘材料	O	O	O	O	O	O
玻璃部件	X	O	O	O	O	O
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。 O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。 X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。						

62-66122-00, Rev A



# ÍNDICE

## A

Acción en caso de falla Cd29 4–11  
Aceite aprobado del compresor 3–8  
Advertencias y precauciones especiales 1–1  
Ajustes de la ventila de reposición de aire 5–1  
Ajustes relacionados con el descongelamiento 4–10  
Alarmas del DataCORDER (dAL) 4–19  
Apertura manual de válvulas solenoides o de expansión 7–3  
Arranque de la unidad 5–3  
Arranque del sistema 4–5

## B

Batería 2–4  
Bloqueo / rotulación (LO/TO) 1–6  
Bypass del variador de frecuencia (VFD) 7–31

## C

Cable y enchufe de alimentación 2–4  
Calcomanías 2–4  
Calefactores del serpentín del evaporador 7–16  
Cambio automático de punto de referencia (ASC) Cd53 4–25  
Características opcionales 4–23  
Carga de aceite del compresor 3–8  
Carga de refrigerante (vapor) 7–5  
Carga del software de configuración 7–27  
Carga del software operativo 7–27  
Circuito de refrigeración de la válvula de expansión de alta presión (HPXV) 3–12  
Circuito de refrigeración de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3–12  
Circuito de refrigeración de la válvula solenoide del economizador (ESV) 3–12  
Circuito de refrigeración de la válvula solenoide Descargadora (USV) 3–12  
Circuito de refrigeración del evaporador 3–12  
Circuito de refrigeración del tanque de expansión 3–12  
Circuito de refrigeración en modo con economizador 3–12  
Circuito de refrigeración en modo descargado 3–12  
Circuito de refrigeración en modo economizado 3–12  
Circuito de refrigeración en modo estándar 3–12  
Códigos de función del controlador (Cd) 4–28  
Códigos de función del DataCORDER (dC) 4–59  
Códigos de prueba de pre-viaje 4–53  
Códigos de prueba de pre-viaje del controlador 4–53  
Componentes de la sección del compresor 3–3  
Componentes de la sección del evaporador 3–2

Componentes de la sección del tanque de expansión 3–6  
Comunicaciones del DataCORDER 4–18  
Conectores del arnés de cables 4–3  
Conexión de alimentación 5–1  
Conexión de la alimentación de 380/460 VCA 5–1  
Conexión del condensador enfriado por agua (WCC) 5–3  
Conexión del lado de descarga (alta) 7–1  
Conexión del lado de succión (baja) 7–1  
Conexión del receptáculo de monitoreo remoto 5–3  
Conexión utilitaria 7–1  
Configuración de alarmas del DataCORDER (dCF07 – dCF10) 4–17  
Configuración de fecha y hora 7–28  
Configuración de la ID del contenedor 7–28  
Configuración de los sensores del DataCORDER (dCF02) 4–15  
Conjunto de ventilador del evaporador y motor 7–18  
Conjunto del serpentín del evaporador 7–15  
Contactor de alta velocidad (GF) 4–8  
Contactor del compresor (CH) 4–8  
Controlador 4–3  
Controlador Micro-Link 3 4–3  
Controlador ML3 4–3

## D

Datos de refrigeración 3–8  
Datos de refrigeración de la válvula de expansión de alta presión (HPXV) 3–8  
Datos de refrigeración del interruptor de alta presión (HPS) 3–8  
Datos del sistema de refrigeración del compresor 3–8  
Datos eléctricos 3–10  
Datos eléctricos de la válvula solenoide del economizador (ESV) 3–11  
Datos eléctricos de la válvula solenoide descargadora (USV) 3–11  
Datos eléctricos de los calefactores del serpentín del evaporador 3–10  
Datos eléctricos de los motores del ventilador del evaporador (MS) 3–11  
Datos eléctricos del disyuntor de circuito (CB-1) 3–10  
Datos eléctricos del motor del compresor 3–10  
Datos eléctricos del motor del ventilador del enfriador de gas 3–10  
Datos eléctricos del sensor de humedad (HS) 3–11  
Datos eléctricos del sensor de posición de la ventila (VPS) 3–11  
Datos eléctricos del termostato de terminación del calefactor (HTT) 3–8  
Datos eléctricos del variador de frecuencia (VFD) 3–11

Datos, refrigeración 3–8  
 Datos, sistema eléctrico 3–10  
 Descarga y succión de primera etapa de la válvula solenoide del descargador (USV) 3–13  
 Descarga y succión de primera etapa de la válvula solenoide Descargadora (USV) 3–13  
 Descripción de alarmas del controlador 4–12  
 Descripción de la caja de control 2–3  
 Descripción de la operación del controlador 4–3  
 Descripción de sensores opcionales USDA 2–4  
 Descripción del compresor 2–3  
 Descripción del control de temperatura del modo de perecederos 4–5  
 Descripción del controlador 2–1  
 Descripción del DataCORDER 4–14  
 Descripción del evaporador 2–3  
 Descripción del modo de congelados y el control de temperatura 4–8  
 Descripción del modo descargado 3–13  
 Descripción del modo economizado 3–13  
 Descripción del modo estándar 3–13  
 Descripción del módulo de interfaz de comunicaciones 2–4  
 Descripción del refrigerante 2–1  
 Descripción del sensor de posición de la ventila (VPS) 2–4  
 Descripción del software del controlador 4–4  
 Descripción del tanque de expansión 2–3  
 Descripción del variador de frecuencia (VFD) 2–3  
 Descripción general 3–1  
 Descripción y ubicación del enfriador de gas / intercooler 3–6  
 Descripciones de accesorios opcionales 2–4  
 Descripciones de características 2–3  
 Descripciones de puntos de prueba 7–26  
 Deshumidificación 2–4  
 Deshumidificación del modo de perecederos - Modo de bulbo 4–7  
 Deshumidificación en Modo de Perecederos 4–7  
 Detector electrónico de fugas 7–4  
 Diagnóstico de pre-viaje 4–12, 5–4  
 Diagrama del circuito de refrigeración 3–12  
 Dispositivos de seguridad y protección 3–12

## E

Encabezado de viaje ISO del DataCORDER 4–21  
 Encendido del DataCORDER 4–18  
 Energía 2–1  
 Esquema del circuito de refrigeración (enfriado por agua) 3–16, 3–17  
 Esquema del circuito de refrigeración (enfriado por aire) 3–14, 3–15  
 Evacuación y deshidratación 7–5  
 Extracción de la carga de refrigerante 7–4

## F

F1, F2, F3A, F3B 3–11  
 Falla del DTS del sensor de temperatura de retorno (RTS) 4–10  
 Falla del sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) 4–10  
 Formato del termistor del DataCORDER (dCF04) 4–16  
 Funcionamiento de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3–13  
 Fusibles 3–11

## G

Gas de evaporación 3–13  
 Gas de evaporación (Flash Gas) 3–13

## I

Identificación de configuración 2–1  
 Indicaciones de alarma del controlador (AL) 4–37  
 Indicador de descongelamiento 4–9  
 Información general de seguridad 1–1  
 Informes de resultados 4–14  
 Inspeccione el interior de la unidad 5–1  
 Inspecciones de puesta en marcha, Inspección completa 5–4  
 Inspecciones de puesta en marcha, Inspección del DataCORDER 5–4  
 Inspecciones de puesta en marcha, Inspección física 5–4  
 Inspecciones de puesta en marcha, Verificación de códigos de función del controlador 5–4  
 Instalación del módulo de interfaz de comunicaciones 7–46  
 Interrogador 2–3  
 Interruptor de arranque-parada 5–1, 7–3  
 Interruptor de presión de agua (WP) 3–9  
 Intervalo de registro del DataCORDER (dCF03) 4–16  
 Introducción 2–1, 9–1

## J

Juego de manómetros de servicio 7–1  
 Juego de manómetros de servicio de refrigerante 7–1  
 Juego de placas 2–3

## L

Lectura de presión 2–3  
 Lectura de temperatura, aire 2–3  
 Lectura de temperatura, refrigerante 2–3  
 Limpieza del evaporador 7–19  
 Limpieza del serpentín de enfriador de gas / intercooler 7–13  
 Lógica de diagnóstico de sensores 5–6

## M

Manillas 2–4  
Manipulación de módulos 7–25  
Manómetro de presión de succión 7–1  
Mantenimiento de superficies pintadas 7–47  
Mirilla de aceite del compresor 3–8  
Modo economizado de la válvula solenoide del economizador (ESV) 3–13  
Modo estándar de configuración de los sensores del DataCORDER 4–15  
Modo genérico de configuración de los sensores del DataCORDER 4–16  
Modos de protección de operación 4–11  
Módulo de visualización 4–1  
Monitoreo remoto 2–4  
Motor de pasos de la válvula de expansión de alta presión (HPXV) 3–13  
Motor de pasos de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3–13  
Motor del ventilador del enfriador de gas / intercooler 4–8  
Motores del ventilador del evaporador (EM) 4–8

## N

Número de modelo de la unidad 2–1

## O

Observe el funcionamiento de la unidad 5–6  
Operación de descongelamiento 4–9  
Operación de prueba automática desde el teclado 4–13  
Operación de prueba automática vía comunicación serie 4–14  
Operación de prueba manual 4–13  
Operación del sensor de posición de la ventila (VPS) 5–2  
Operación del sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) 4–9

## P

Paneles traseros 2–4  
Parada de la unidad 5–4  
Peso de la unidad 3–9  
Peso del compresor (sin aceite) 3–8  
Precauciones de mantenimiento 1–1  
Precauciones de operación 1–1  
Primeros auxilios 1–1  
Problemas de flujo del evaporador 6–4  
Procedimiento automático de tratamiento de frío 4–23  
Procedimiento de desmontaje del ventilador del evaporador 7–19  
Procedimiento de programación del controlador 7–27  
Procedimiento de verificación de sensores 7–35

Procedimiento del conjunto del ventilador del evaporador 7–19  
Protección del generador 4–11  
Protector interno del compresor (IP) 4–11  
Prueba con megóhmetro de los calefactores del evaporador 7–16  
Puerto de descarga y puerto de succión de primera etapa 3–13  
Puerto del termómetro 2–4

## R

R-744 3–9  
Refrigerante, carga para R-744 3–9  
Registro de datos de pre-viaje del DataCORDER 4–18  
Reinstalación del sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) 7–45  
Reinstalación del sensor de temperatura de retorno (RTS) 7–44  
Reinstalación del sensor de temperatura de suministro (STS) 7–44  
Reinstalación del sensor de temperatura del evaporador (ETS1) 7–45  
Reinstalación del sensor del registrador de retorno (RRS) 7–44  
Reinstalación del sensor del registrador de suministro (SRS) 7–44  
Rejilla de enfriador de gas / intercooler 2–4  
Reemplazo de la batería del controlador 7–29  
Reemplazo de sensores 7–42  
Reemplazo del interruptor de alta presión (HPS) 7–12  
Reemplazo del serpentín del enfriador de gas / intercooler 7–14  
Reemplazo del ventilador del variador de frecuencia (VFD) 7–31  
Requerimientos de carga de las válvulas de alivio de presión (PRV) 3–9  
Requerimientos de torque 3–9  
Resistencia nominal de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3–11  
Retiro de manómetros de servicio 7–3  
Retiro del ventilador del variador de frecuencia (VFD) 7–30  
Retiro e instalación de un módulo 7–29  
Retiro y reemplazo de la bobina de la válvula solenoide del descargador (USV) 7–23  
Retiro y reemplazo de la bobina de la válvula solenoide del economizador (ESV) 7–23  
Retiro y reemplazo de la válvula solenoide del descargador (USV) 7–23  
Retiro y reemplazo de la válvula solenoide del economizador (ESV) 7–23  
Retiro y reemplazo del calefactor del evaporador 7–16  
Retiro y reemplazo del compresor 7–9  
Retiro y reemplazo del serpentín del evaporador 7–15  
Retiro y reemplazo del tanque de expansión 7–24

Retiro y remplazo del ventilador de enfriamiento del variador de frecuencia (VFD) 7-30

## S

Sección del condensador enfriado por agua (WCC) 3-8  
Sección frontal de la unidad de refrigeración 3-1  
Secuencia de operación de calefacción en modo de perezcos 4-6  
Secuencia de operación de enfriamiento en modo de congelados 4-8  
Secuencia de operación de enfriamiento en modo de perezcos 4-5  
Secuencia del controlador y modos de operación 4-4  
Seguridad, Precauciones de mantenimiento 1-1  
Seguridad, Precauciones de operación 1-1  
Seguridad, primeros auxilios 1-1  
Serpentín de enfriador de gas / intercooler 2-3, 7-13  
Servicio de la válvula de expansión electrónica (EEV) 7-20  
Servicio de la válvula solenoide del descargador (USV) 7-23  
Servicio de la válvula solenoide del economizador (ESV) 7-23  
Servicio de las válvulas de alivio de presión (PRV) 7-13  
Servicio del compresor 7-9  
Servicio del controlador 7-25  
Servicio del filtro deshidratador 7-15  
Servicio del interruptor de alta presión (HPS) 7-12  
Servicio del sensor de posición de la ventila (VPS) 7-34  
Servicio del sensor de temperatura 7-35  
Servicio del transductor 7-45  
Servicio del variador de frecuencia (VFD) 7-30  
Sistema de microprocesador para control de temperatura 4-1  
Sobrecalentador de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3-8  
Software DataLINE 4-19  
Software de Operación (Códigos de Función Cd) 4-4  
Software del DataCORDER 4-15  
Solución de fallas Válvula de expansión electrónica (EEV) 6-4  
Solución de problemas Corrientes anormales 6-5  
Solución de problemas del controlador 7-25  
Solución de problemas del sensor de humedad (HS) 7-21  
Solución de problemas Falla del microprocesador 6-4  
Solución de problemas La unidad funciona en refrigeración por mucho tiempo o continuamente 6-1  
Solución de problemas La unidad funciona, pero no enfría lo suficiente 6-2  
Solución de problemas La unidad no arranca o arranca, pero se para 6-1  
Solución de problemas La unidad no descongela correctamente 6-3

Solución de problemas La unidad no produce calor o no es suficiente 6-2  
Solución de problemas La unidad no termina el ciclo de calefacción 6-2  
Solución de problemas No hay flujo de aire al evaporador o el flujo está restringido 6-4  
Solución de problemas Presiones anormales 6-3  
Solución de problemas Ruido o vibraciones anormales 6-3  
Solución de problemas Temperaturas anormales 6-5  
Solución de problemas Válvula de expansión de alta presión (HPXV) 6-5  
Sujetador de Cables 2-4

## T

Tarjeta DataBANK 4-19  
Teclado 4-1  
Temperatura alta del compresor / Protección de baja presión 4-11  
Término de pre-viaje 4-14  
Tipo de muestreo del DataCORDER (dCF05 y dCF06) 4-17  
Transductor de presión 7-13  
Tratamiento de frío automático (ACT) Cd51 4-23  
Tratamiento de frío USDA del DataCORDER 4-21

## U

Ubicación de componentes del tanque de expansión 3-1  
Ubicación de la caja de control 3-7  
Ubicación de la válvula de alivio de presión del tanque de expansión (PRV) 3-3, 3-4  
Ubicación de la válvula de expansión de alta presión (HPXV) 3-3, 3-4, 7-5  
Ubicación de la válvula de expansión electrónica (EEV) 3-2  
Ubicación de la válvula de presión de descarga 7-1  
Ubicación de la válvula solenoide del descargador (USV) 3-1  
Ubicación de la válvula solenoide del economizador (ESV) 3-3, 3-4  
Ubicación de la válvula solenoide Descargadora (USV) 3-1  
Ubicación de los motores del ventilador del evaporador 3-2  
Ubicación de receptáculos de sensor de carga 3-2  
Ubicación del compresor 3-1  
Ubicación del conector del interrogador 3-2  
Ubicación del disyuntor de circuito (CB-1) 3-7  
Ubicación del filtro deshidratador 3-1  
Ubicación del interruptor de alta presión (HPS) 3-3, 3-4  
Ubicación del lado de alta de las válvulas de alivio de presión (PRV) 3-3, 3-4

Ubicación del lado de baja de las válvulas de alivio de presión (PRV) 3-3, 3-4

Ubicación del manómetro de presión de descarga 7-1

Ubicación del módulo de interfaz de comunicaciones 3-7

Ubicación del panel de ventila de reposición de aire 3-1

Ubicación del sensor de humedad (HS) 3-2

Ubicación del sensor de posición de la ventila (VPS) 3-1

Ubicación del sensor de temperatura ambiente (AMBS) 3-1

Ubicación del sensor de temperatura de descarga del compresor (CPDS) 3-3, 3-4

Ubicación del sensor de temperatura de descongelamiento (DTS) 3-2

Ubicación del sensor de temperatura de retorno (RTS) 3-2

Ubicación del sensor de temperatura de suministro (STS) 3-3, 3-4

Ubicación del sensor de temperatura del enfriador de gas (GCTS) 3-3, 3-4

Ubicación del sensor de temperatura del evaporador (ETS1) 3-2

Ubicación del sensor del registrador de retorno (RRS) 3-2

Ubicación del sensor del registrador de suministro (SRS) 3-3, 3-4

Ubicación del serpentín del evaporador y los calefactores del serpentín 3-2

Ubicación del termostato de terminación de calefacción (HTT) 3-2

Ubicación del transductor de presión de descarga (DPT) 3-3, 3-4

Ubicación del transductor de presión de succión (SPT) 3-5

Ubicación del variador de frecuencia (VFD) 3-1

Ubicación del ventilador del enfriador de gas 3-1

Ubicaciones de los sensores USDA 3-2

Unidad de ventilador y motor del enfriador de gas 7-14

**V**

Válvula de presión de succión 7-1

Válvula del manómetro del múltiple 7-4

Válvula solenoide del economizador (ESV) - Enfriamiento en modo de congelados 4-8

Variables de configuración del controlador (CnF) 4-4, 4-26

Variables de configuración del DataCORDER (dCF) 4-17

Variables estándares del DataCORDER 4-17

Ventila de reposición de aire 3-1

Ventila superior de reposición de aire 5-2

Verificación de fugas de refrigerante 7-4

Verificación del interruptor de alta presión (HPS) 7-12

Verificaciones operativas 5-1



División Carrier Transicold,  
Corporación Carrier  
P.O. Box 4805  
Syracuse, NY 13221 EE.UU.

<https://www.carrier.com/container-refrigeration>