



# Manual de Instalación

## Sistema TVR™ LX DC Inverter – R410A

**Unidad Exterior Enfriada por Aire**  
**86 –210 MBH      380-415V-50/60Hz/3F**



**Modelos:**

4TVH0086DE0 4TVH0096DE0 4TVH0115DE0 4TVH0140DE0  
4TVH0155DE0 4TVH0170DE0 4TVH0192DE0 4TVH0210DE0

### **ADVERTENCIA DE SEGURIDAD**

Sólo personal calificado debe instalar y dar servicio al equipo. La instalación, el arranque y el servicio al equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado puede resultar peligroso por cuyo motivo requiere de conocimientos y capacitación específica. El equipo instalado inapropiadamente, ajustado o alterado por personas no capacitadas podría provocar la muerte o lesiones graves. Al trabajar sobre el equipo, observe todas las indicaciones de precaución contenidas en la literatura, en las etiquetas, y otras marcas de identificación adheridas al equipo.

**Septiembre, 2015**

**TVR-SVN053A-EM**

**Ingersoll Rand**



# Advertencias, Precauciones y Avisos

**Advertencias, Precauciones y Avisos.** Observará que en intervalos apropiados de este manual aparecen indicaciones de advertencia, precaución y aviso. Las advertencias sirven para alertar a los instaladores sobre los peligros potenciales que pudieran dar como resultado tanto lesiones personales, como la muerte misma. Las precauciones están diseñadas para alertar al personal sobre situaciones peligrosas que pudieran dar como resultado lesiones personales, en tanto que los avisos indican una situación que pudiera dar como resultado daños en el equipo o en la propiedad.

Su seguridad personal y la operación apropiada de esta máquina depende de la estricta observación que imponga sobre estas precauciones.

Lea este manual en su totalidad antes de operar o dar servicio a esta unidad.

---

**ATENCIÓN:** Advertencias, Precauciones y Avisos aparecen en secciones apropiadas de este documento. Se recomienda su lectura cuidadosa:

**!ADVERTENCIA** Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

**!PRECAUCION** Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar lesiones menores a moderadas. También sirve para alertar contra prácticas de naturaleza insegura.

**AVISO:** Indica una situación que pudiera dar como resultado daños sólo en el equipo o en la propiedad.

---

## Importante

### ¡Preocupaciones ambientales!

Los científicos han demostrado que determinados productos químicos fabricados por el hombre, al ser liberado a la atmósfera, pueden afectar la capa de ozono que se encuentra de forma natural en la estratosfera. En concreto, algunos de los productos químicos ya identificados que pueden afectar la capa de ozono son refrigerantes que contienen cloro, fluor y carbono (CFC) y también aquellos que contienen hidrógeno, cloro, fluor y carbono (HCFC). No todos los refrigerantes que contienen estos compuestos tienen el mismo impacto potencial sobre el medio ambiente. Trane aboga por el manejo responsable de todos los refrigerantes, inclusive los sustitutos industriales de los CFC como son los HCFC y los HFC.

### ¡Prácticas responsables en el manejo de refrigerantes!

Trane considera que las prácticas responsables en el manejo de refrigerantes son importantes para el medio ambiente, nuestros clientes y la industria de aire acondicionado. Todos los técnicos que manejen refrigerantes deben disponer de la certificación correspondiente. La ley federal sobre limpieza

del aire (Clean Air Act, Sección 608) define los requerimientos de manejo, recuperación y reciclado de determinados refrigerantes y de los equipos que se utilicen en estos procedimientos de servicio. Además, algunos estados o municipalidades podrían contar con requerimientos adicionales necesarios para poder cumplir con el manejo responsable de refrigerantes. Es necesario conocer y respetar la normativa vigente sobre el tema.

### !ADVERTENCIA

#### ¡Se requiere de derivación apropiada a tierra!

**Todo el cableado en campo DEBERÁ realizarse por personal calificado. El cableado derivado indebidamente a tierra conduce a riesgos de FUEGO y ELECTROCUACIÓN. Para evitar dichos peligros se deben seguir los requerimientos de instalación y aterrizaje del cableado según se describe por la NEC y por los códigos eléctricos locales y estatales. El hacer caso omiso del seguimiento de estos códigos podría dar como resultado la muerte o lesiones graves.**

### !ADVERTENCIA

#### ¡Equipo de protección personal requerido (EPP)!

**La instalación y el mantenimiento de esta unidad puede tener como consecuencia el exponerse a peligros eléctricos, mecánicos y químicos.**

- Antes de realizar la instalación o el mantenimiento de esta unidad, los técnicos DEBEN colocarse el equipo de protección (EPP) recomendado para la tarea que habrá de llevarse a cabo. Consulte SIEMPRE las normas y estándares MSDS y OSHA apropiados sobre la utilización correcta del equipo EPP.**
- Cuando trabaje con productos químicos peligrosos o cerca de ellos, consulte SIEMPRE las normas y estándares MSDS y OSHA apropiados para obtener información acerca de los niveles de exposición personales permisibles, la protección respiratoria apropiada y las recomendaciones de manipulación de dichos materiales.**
- Si existiera el riesgo de producirse un arco eléctrico, los técnicos DEBEN ponerse el equipo de protección personal (EPP) que establece la norma NFPA70E sobre protección frente a arcos eléctricos ANTES de realizar el mantenimiento de la unidad.**

**El incumplimiento con las recomendaciones podría dar lugar a lesiones graves e incluso la muerte.**

**ADVERTENCIA****¡Refrigerante R-410A Trabaja a Más Alta Presión que el Refrigerante R-22!**

La unidad descrita en este manual usa refrigerante R-410A que opera a presiones más altas que el Refrigerante R-22. Emplee **UNICAMENTE** equipo de servicio o componentes clasificados para uso con esta unidad. Si tuviera dudas específicas relacionadas con el uso de Refrigerante R-410A, acuda a su representante local Trane.

El hacer caso omiso a la recomendación de utilizar equipo de servicio o componentes clasificados para Refrigerante R-410A, podría provocar la explosión de equipo o componentes bajo altas presiones de R-410A, dando como resultado la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

- Antes de intentar instalar el equipo, lea este manual con cuidado. La instalación y el mantenimiento a esta unidad debe realizarse sólo por técnicos de servicio calificados.
- Desconecte toda fuerza eléctrica incluyendo los puntos de desconexión remota antes de dar servicio. Siga todos los procedimientos de bloqueo y de identificación con etiquetas para asegurar que la energía no pueda ser aplicada inadvertidamente. El hacer caso omiso a esta advertencia antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves.
- Revise la placa de identificación de la unidad para conocer la clasificación del suministro de fuerza a ser aplicado tanto a la unidad, como a los accesorios. Refiérase al manual de instalación de tubería ramal para su instalación apropiada.
- La instalación eléctrica deberá apegarse a todos los códigos locales, estatales y nacionales. Provea una toma de suministro eléctrico independiente con fácil acceso al interruptor principal. Verifique que todo el cableado eléctrico esté debidamente conectado y apretado y distribuido adecuadamente dentro de la caja de control. No utilice ningún otro tipo de cableado que no sea el especificado. No modifique la longitud del cable de suministro de energía ni utilice cables de extensión. No comparta la conexión de fuerza principal con ningún otro aparato de ninguna especie.
- Conecte primero el cableado de la unidad exterior y luego el cableado de las unidades interiores. El cableado deberá encontrarse alejado cuando menos a un metro de distancia de aparatos eléctricos o radios para evitar interferencia o ruido.
- Instale la tubería de drenado apropiado de la unidad, aplicando aislamiento apropiado alrededor de toda la tubería para evitar condensación. Durante la instalación de la tubería, evite la entrada de aire al circuito de refrigeración. Haga pruebas de fugas para

verificar la integridad de todas las conexiones de tubería.

- Evite instalar el acondicionador de aire en lugares o áreas sometidas a las siguientes condiciones:
  - Presencia de humos y gases combustibles, gases sulfúricos, ácidos o líquidos alcalinos, u otros materiales inflamables;
  - Alta fluctuación del voltaje;
  - Transporte vehicular;
  - Ondas electromagnéticas

Al instalar la unidad en áreas reducidas, tome las medidas necesarias para evitar que el exceso de concentración de refrigerante sobrepase los límites de seguridad en el evento de una fuga de refrigerante. El exceso de refrigerante en ambientes cerrados puede conducir a una falta de oxígeno. Consulte a su proveedor local para mayor información.

Utilice los accesorios y partes especificadas para la instalación; de otra manera podría provocar fallas en el sistema, fugas de agua y fugas eléctricas.

**Recepción del Equipo**

Al recibir la unidad, inspeccione el equipo en busca de daños durante el embarque. Si se detectaran daños visibles u ocultos, someta un reporte por escrito a la compañía transportadora.

Verifique que el equipo y accesorios recibidos vayan en conformidad con lo estipulado en la(s) orden de compra.

Mantenga a la mano los manuales de operación para su consulta en cualquier momento.

**Tubería para Refrigerante**

Verifique el número de modelo para evitar errores de instalación.

Utilice un analizador múltiple para controlar presiones de trabajo y agregar refrigerante durante la puesta en marcha de la unidad.

La tubería deberá ser de un diámetro y espesor adecuado. Durante el proceso de soldadura haga circular nitrógeno seco para evitar la formación de óxido de cobre.

A fin de evitar condensación en la superficie de las tuberías, las mismas deberán estar correctamente aisladas (verificar espesor del material de aislamiento). El material de aislamiento deberá poder soportar las temperaturas de trabajo (para modos de frío y calor).

Al terminar la instalación de las tuberías, se deberá hacer un barrido con nitrógeno y luego hacer una prueba de vacío de la instalación. Posteriormente hacer vacío y controlar con vacuómetro.



## Advertencias, Precauciones y Avisos

---

### Cableado Eléctrico

Aterrice la unidad debidamente.

No conecte la derivación a tierra a tubería de gas o de agua, a cable telefónico o a pararrayos. La derivación a tierra incompleta podría conducir a choque eléctrico.

Seleccione el suministro de fuerza y el tamaño de cableado de acuerdo a las especificaciones de diseño.

### Refrigerante

Se deberá adicionar refrigerante en función del diámetro y longitudes reales de las tuberías de líquido del sistema.

Registre en la bitácora de la unidad la cantidad de refrigerante adicional, la longitud real de tubería y la distancia entre la unidad interior y la unidad exterior para referencia futura.

### Prueba de Operación

Antes de la puesta en marcha de la unidad, es MANDATORIO energizar la unidad durante 24 horas de anticipación. Remueva las piezas de poliestireno PE que se utilizan para proteger el condensador. Tenga cuidado de no dañar el serpentín porque podría afectarse el rendimiento del intercambiador de calor.

# Contenido

Advertencias, Precauciones y Avisos .....	2
Instalación .....	7
Accesorios .....	7
Tabla 1.    Lista de accesorios .....	7
Tabla 2.    Combinación de unidades exteriores .....	8
Dimensiones de la unidad exterior .....	9
Ubicación de montaje de la unidad .....	10
Tabla 3. ....	11
Tabla 4. ....	11
Secuencia de colocación de u.exteriores y unidades maestro-esclavo .....	12
Libramientos para la instalación de la unidad exterior maestra .....	12
Disposición de unidades .....	13
Desmantelamiento del panel .....	15
Montaje del deflector de aire .....	16
Selección de tubería de refrigerante .....	20
Tabla 5.    Selección de tubería de refrigerante .....	20
Tabla 6.    Distancia y diferencia de altura de tubería de refrigerante .....	20
Notas sobre condiciones .....	21
Tabla 7.    Selección de tipo de tubería refrigerante .....	22
Tabla 8.    Tamaño de tubos conectores para unidad interior .....	23
Tubería conectora para unidad exterior .....	23
Tabla 9.    Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A .....	24
Tabla 10.    Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A .....	24
Tabla 11.    Tubería ramal para unidad exterior .....	24
Tubería conectora para unidad exterior .....	24
Tabla 12.    Esquema frigorífico .....	25
Tabla 13.    Tamaño de tubos conectores para unidad exterior .....	25
Tabla 14. ....	25
Medios preventivos durante la soldadura .....	27
Limpieza de la tubería de cobre (agua y tierra) .....	28
Remoción de tierra o agua en la tubería .....	28
Prueba de hermeticidad .....	29
Procedimiento de vacío .....	30
Refrigerante adicional .....	32
Tabla 15.    Refrigerante adicional por metro .....	32
Indicaciones importantes para la instalación de tubería de interconexión entre unidades exteriores .....	32
Diagramas de Cableado .....	36
Cableado Eléctrico .....	38
Tabla 16.    Descripción de la tarjeta principal .....	39
Tabla 17.    Botón SW1 Descripción del estado de la unidad .....	41
Intrucciones de la partes de la tarjeta principal .....	43
Sistema de cableado eléctrico e instalación .....	46
Tabla 18.    60 HZ - Formato de parámetros eléctricos de la unidad exterior .....	46

---

Instalación del sistema de control . . . . .	47
Cableado de fuerza de la unidad exterior . . . . .	48
Tabla 19. . . . .	48
Tabla 20. . . . .	49
Tabla 21. Potencia total y capacidad del interruptor manual y fusible . . . . .	50
Instalación del sistema de control . . . . .	52
Cable de comunicación de unidades interiores/exteriores . . . . .	52
Prueba de operación . . . . .	54
Preparación para la detección de fallas . . . . .	54
Identificación de sistemas conectados . . . . .	54
Fugas de refrigerante . . . . .	55

# Instalación

## Accesorios

Al recibir la unidad, verifique que la unidad no ha sufrido daños durante el embarque. Verifique que la unidad es la correcta para la aplicación programada.

Verifique que la unidad viene acompañada de los siguientes **accesorios**:

**Tabla 1. Lista de accesorios**

Nombre	Cantidad	Función
Manual de instalación de unidad exterior	1	-----
Guía para el tablero de control de la unidad exterior	1	-----
Manual de operación para el propietario	1	Entregar al cliente
Manual de operación de la unidad exterior	2	Entregar al cliente
Bolsa de tornillos (accesorio)	1	Para mantenimiento
Desarmador para cabeza ranurada	1	Para direccionamiento individual de cada unidad interior
Codo de montaje 90°	1	Para conectar tubería
Tapón sellador	8	Conectar en el lado de la tubería de líquido
Tubo conector accesorio	3	Para limpieza de tubos
Resistencia de acoplamiento (cableado de la red)	2	Para conexión de lazo de comunicación
Llave	1	Para remover tornillos de placas laterales
Cubierta superior de la presilla de cableado	1	Para sujetar el cableado de fuerza
Tornillo M4x30	4	Se utilizan tres para fijar la presilla de cables y el restante para repuesto

**Tabla 2. Combinación de unidades exteriores**

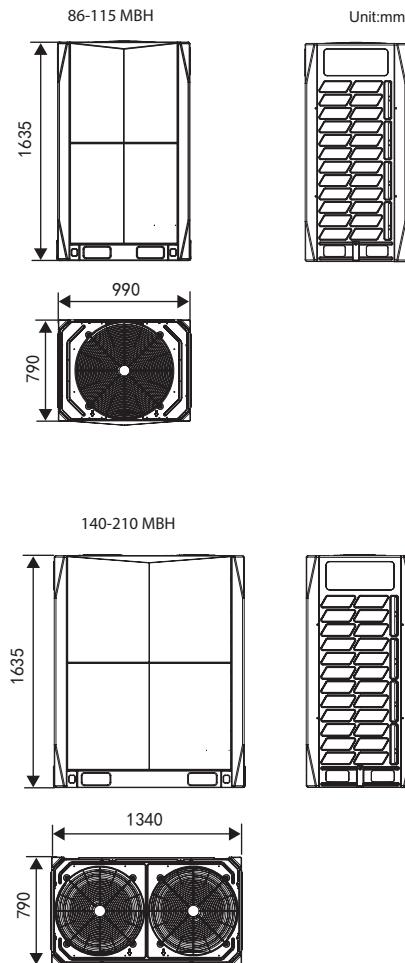
Capacidad HP	8	10	12	14	16	18	20	22	Cant. max. U. int.	Cant. max. recomen. U. int.
<b>8</b>	•								13	7
<b>10</b>		•							16	9
<b>12</b>			•						20	11
<b>14</b>				•					23	13
<b>16</b>					•				26	15
<b>18</b>						•			29	16
<b>20</b>							•		33	18
<b>22</b>								•	36	20
<b>24</b>			••						39	22
<b>26</b>		•			•				43	24
<b>28</b>		•				•			46	26
<b>30</b>		•					•		50	27
<b>32</b>		•						•	53	29
<b>34</b>			•					•	56	31
<b>36</b>					••				59	32
<b>38</b>					•			•	63	35
<b>40</b>						•		•	64	36
<b>42</b>							•	•	64	38
<b>44</b>								••	64	38
<b>46</b>			••					•	64	38
<b>48</b>		•			•			•	64	38
<b>50</b>		•				•		•	64	38
<b>52</b>		•					•	•	64	38
<b>54</b>		•						••	64	38
<b>56</b>			•					••	64	40
<b>58</b>					••			•	64	40
<b>60</b>					•			••	64	40
<b>62</b>						•		••	64	40
<b>64</b>							•	••	64	40
<b>66</b>								•••	64	40
<b>68</b>			••					••	64	44
<b>70</b>		•			•			••	64	44
<b>72</b>		•				•		••	64	44
<b>74</b>		•					•	••	64	44
<b>76</b>		•						•••	64	44
<b>78</b>			•					•••	64	48
<b>80</b>					••			••	64	48
<b>82</b>					•			•••	64	48
<b>84</b>						•		•••	64	48
<b>86</b>							•	•••	64	48
<b>88</b>								••••	64	48

## ¡PRECAUCION!

- Cuando todas las unidades interiores operan simultáneamente en el sistema, la capacidad total de las unidades interiores debe ser inferior o igual a la capacidad combinada de unidades exteriores. De otra manera ocurrirá una sobrecarga de operación en malas condiciones de trabajo o en espacios angostos.
- Cuando todas las unidades interiores no operan simultáneamente en el sistema, la capacidad total máxima permisible de unidades interiores es de 130% de la capacidad combinada de unidades exteriores.
- Si el sistema se utiliza en ambiente frío (temperatura ambiente debajo de -10C°) o en condiciones de sobrecarga de alta temperatura, la capacidad total de unidades interiores debe ser inferior a la capacidad combinada de unidades exteriores.

## Dimensiones de la unidad exterior

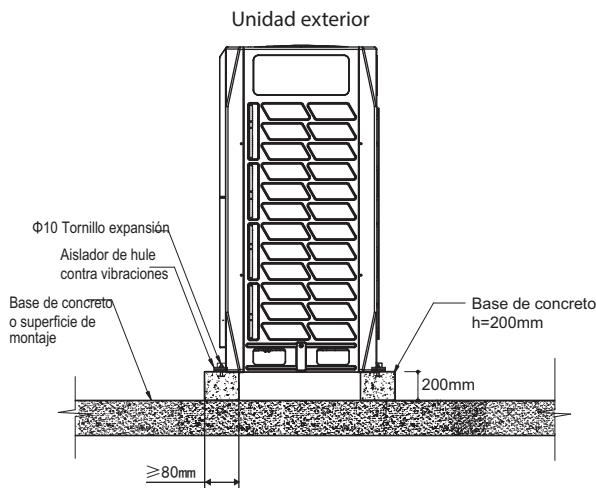
**Figura 1. Dimensiones unidad exterior**



## Ubicación de montaje de la unidad

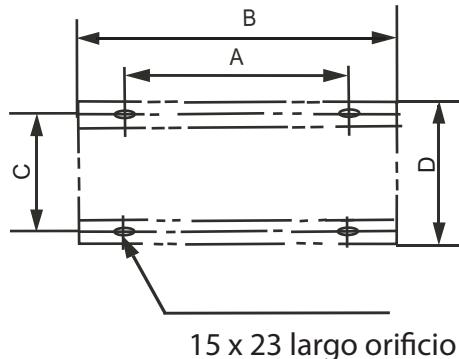
- Coloque la unidad en un lugar seco y bien ventilado.
- Asegure que el ruido de operación y el aire de descarga de la unidad no afecte a las personas o a la propiedad.
- Verifique el la unidad exterior no esté expuesto a radiación directa de alguna fuente de alta temperatura.
- No instale la unidad exterior en un lugar altamente contaminado pues podría bloquear la función del intercambiador de calor.
- Evite colocar la unidad en presencia de gases sulfúricos.
- Monte la unidad sobre una base de concreto o una estructura de acero, asegurando que tenga la capacidad de soportar el peso total de la unidad exterior.
- La unidad o unidades exteriores deberán estar correctamente niveladas.

**Figura 2. Base de concreto**

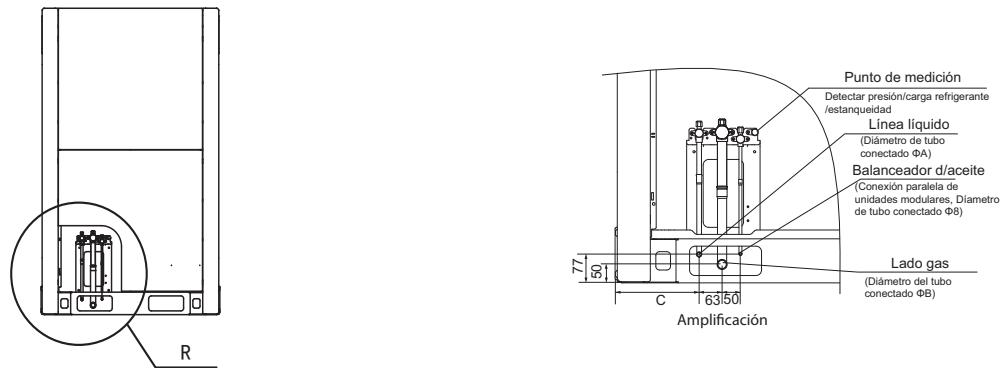


### ¡PRECAUCION!

- *Para construir los soportes de concreto que habrán de colocarse sobre la superficie de concreto, refiérase al diagrama de la estructura o tome las medidas exactas en campo.*
- *A fin de asegurar la uniformidad de contacto con la superficie, la base deberá estar completamente nivelada.*
- *Provea un canal de drenado del equipo alrededor de la base para permitir que el agua fluya libremente lejos del montaje de la unidad.*
- *La siguiente figura muestra la distancia requerida para instalar los pernos de sujeción de la unidad:mm.*
- *ATENCION: Coloque las unidades exteriores pertenecientes al mismo sistema en una superficie de nivel equitativo.*

**Figura 3. Posicionamiento de pernos de sujeción**

**Tabla 3.**

<b>Medida / MBH</b>	<b>86, 96</b>	<b>115, 140, 155, 170</b>
<b>A</b>	740	1090
<b>B</b>	990	1340
<b>C</b>	723	723
<b>D</b>	790	790

**Muestra de colocación de los tubos conectores:**
**Figura 4. Conexión unidad 86, 96 MBH**

**Tabla 4.**

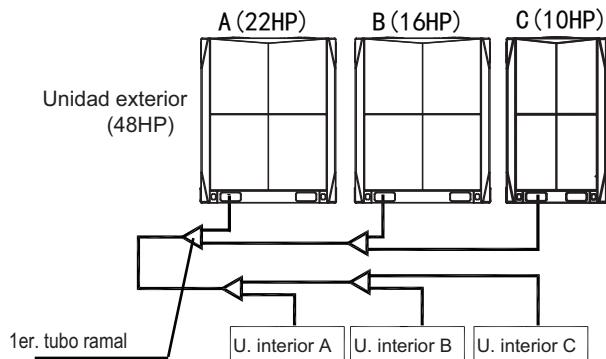
<b>Medida / MBH</b>	<b>86, 96</b>	<b>115</b>	<b>140, 155</b>	<b>170, 190, 210</b>
<b>A</b>	12.7	15.9	15.9	19
<b>B</b>	25.4	26.6	31.8	31.8
<b>C</b>	229	229	244	244

## Secuencia de colocación de u.exteriores y unidades maestro-esclavo

Un sistema formado por más de dos unidades exteriores deberá observar las siguientes recomendaciones: Las unidades exteriores en este sistema deben colocarse secuencialmente en orden de mayor capacidad a menor capacidad; la unidad exterior de mayor capacidad debe montarse en el primer sitio de derivación ramal (refnet) como la unidad Maestra, mientras que las otras unidades exteriores que se siguen en orden se determinarán como unidades esclavas. Tomemos como ejemplo un sistema de 48HP (459 MBH) (compuesto por las siguientes unidades 10HP (96 MBH) + 16HP (155 MBH) + 22HP (210 MBH):

1. Coloque la unidad de 22HP (210 MBH) del lado del oruner refnet (derivación ramal).
2. Coloque la unidad de mayor capacidad en orden siguiente inferior (considerar la capacidad).
3. Configurar la unidad de 22HP (210 MBH) como la unidad maestra, y las unidades de 16HP (155 MBH) y 10HP (96 MBH) como esclavas No. 1 y No. 2 respectivamente.

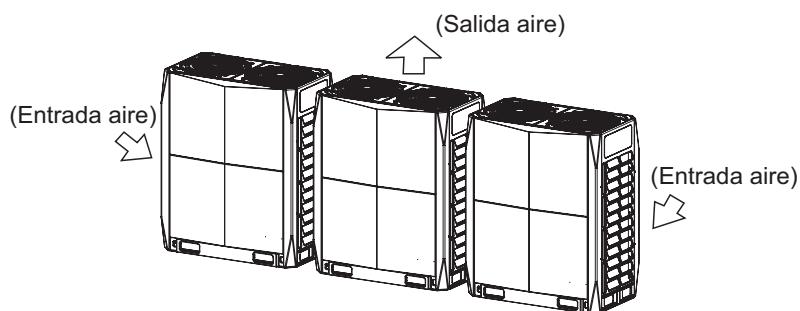
**Figura 5. Sistema unidad maestra/esclava**

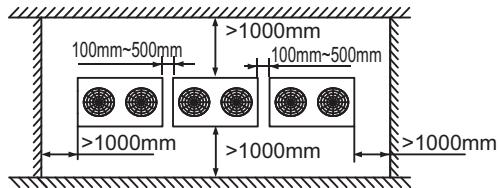


## Libramientos para la instalación de la unidad exterior maestra

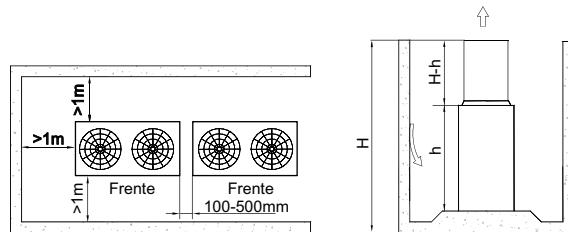
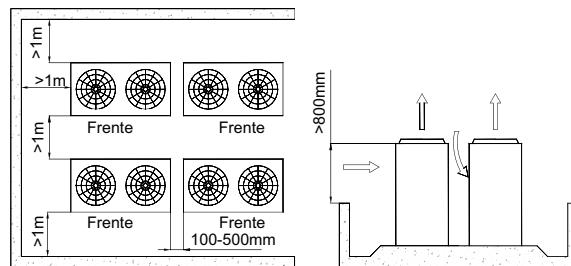
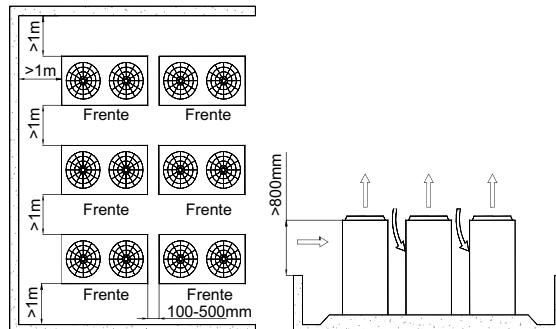
- Provea el libramiento requerido alrededor de la unidad para las labores de servicio y mantenimiento. Es absolutamente necesario que los módulos en el mismo sistema conserven la misma altura.
- Provea el libramiento suficiente para mantenimiento. Instale la conexión para el suministro de fuerza en un lado de la unidad exterior. (Ver manual de instalación del suministro de energía).
- Asegúrese de que no existe obstáculo alguno por arriba de la unidad exterior para su funcionamiento apropiado. Si lo hubiere, refiérase a la **Figura 12**.

**Figura 6. Superficie de instalación y mantenimiento**



**Figura 7. Vista aérea de unidades exteriores**


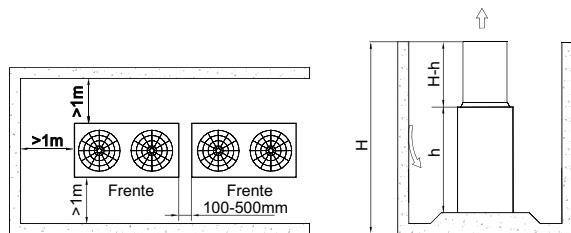
## Disposición de unidades

**Figura 8. Una hilera**

**Figura 9. Dos hileras**

**Figura 10. Más de dos hileras**


Cuando la altura de la unidad exterior es inferior a la altura de los elementos que lo rodean, refiérase a la disposición aplicada cuando la altura de la unidad exterior es superior a los elementos que lo rodean. Sin embargo, para evitar el efecto que el aire caliente exterior pueda ejercer sobre el intercambiador de calor, instale un direccionador de aire en la campana de extracción de la unidad exterior para ayudar a disipar el calor. Instálese el deflecto de aire en campo. Véase la **Figura 11**. La altura del direccionador de aire es  $H-h$  que marca la diferencia entre alturas.

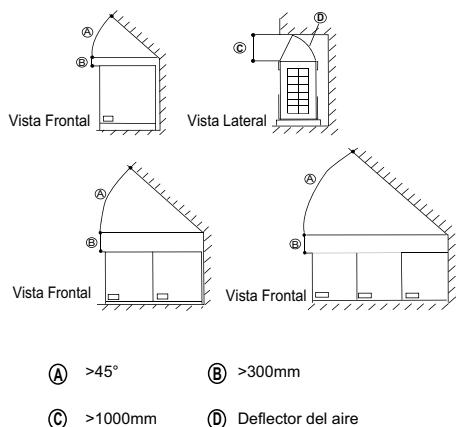
## Instalación

**Figura 11. Altura direccionador de aire**



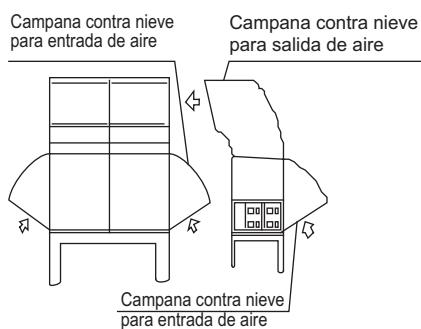
Si existen elementos obstaculizadores por arriba de la unidad, éstos deben guardar una distancia de 800 mm por debajo de la parte superior de la unidad exterior. De otra manera, deberá instalarse un dispositivo mecánico de extracción.

**Figura 12. Elementos obstaculizadores**



En áreas invernales, instale protección contra la acumulación de nieve. Véase la **Figura 13**. Instale el marco de montaje con elevación suficiente que sobrepase el nivel límite de nieve e instale la campana protectora en la entrada y en la salida de aire.

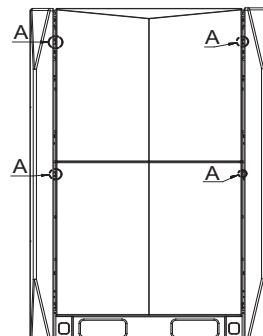
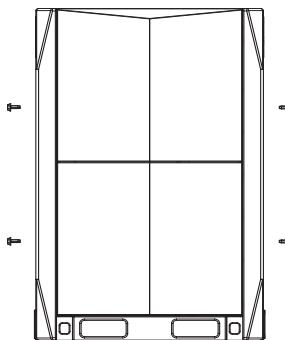
**Figura 13. Campana protectora para salida de aire**



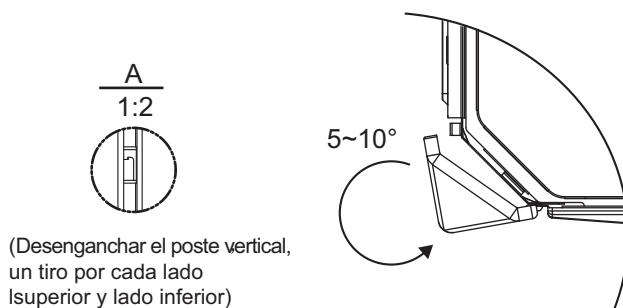
## Desmantelamiento del panel

1. Desmantelamiento de los postes verticales izquierdo y derecho: retirar los 4 tornillos de los postes izquierdo y derecho. Ver **Figura 14**. Gire los postes verticales y levántelos unos 2mm (ver ambas figuras debajo y ver **Figura 15**) a fin de remover los postes izquierdo y derecho.
2. Desmantelamiento del panel superior: retire los 4 tornillos del panel superior en los lados izquierdo y derecho. Ver **Figura 16**; levante el panel aproximadamente 3mm para removerlo.

**Figura 14. Retiro de postes**



**Figura 15. Desenganchar postes**



## Instalación

Figura 16.

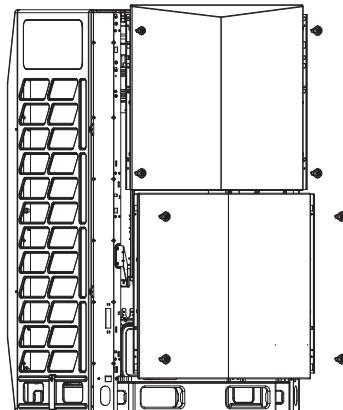
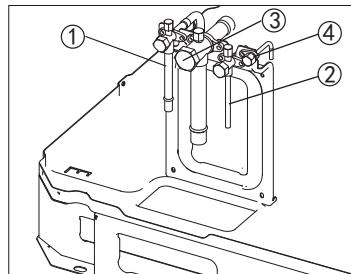


Figura 17. Descripción de la válvula

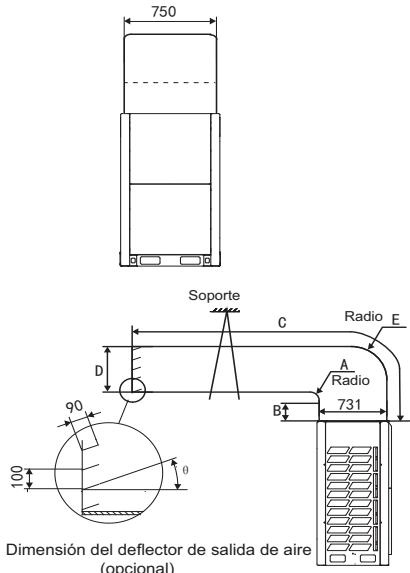


<b>1</b>	Válvula de línea de líquido	8-22 HP
<b>2</b>	Conexión para balanceo de aceite (sólo cuando se conecta más de una unidad exterior)*	
<b>3</b>	Válvula de tubería de gas (succión)	
<b>4</b>	Puerto de presión y de servicio	

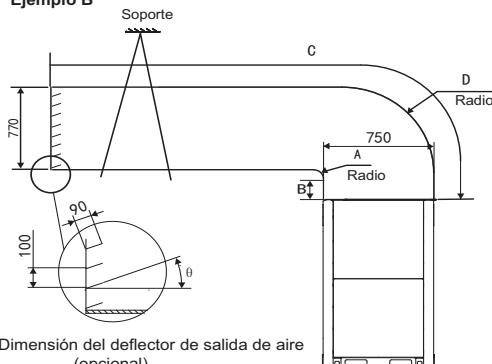
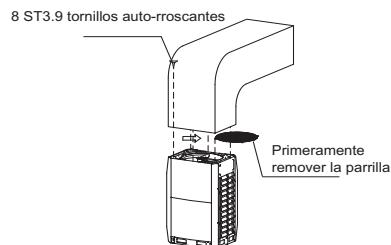
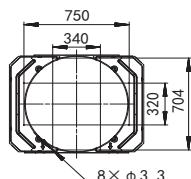
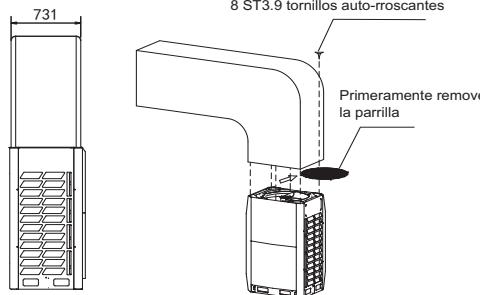
\* Para un sólo módulo que no requiere conectarse con balanceador de aceite.

### Montaje del deflector de aire

(Si la presión estática externa de la unidad exterior es superior a 20Pa, la unidad deberá configurarse de manera especial para esta condición).

**Figura 18. Instalación de unidad - Ejemplo A y B- 86-115**
**Unidad 86 - 115 MBH**
**Ejemplo A**

**Dimensión del deflector de salida de aire (opcional)**

<b>A</b>	$A \geq 300$
<b>B</b>	$B \geq 250$
<b>C</b>	$C \leq 3000$
<b>D</b>	$731 \leq D \leq 770$
<b>E</b>	$E = A + 731$
$\theta$	$\theta \leq 15^\circ$

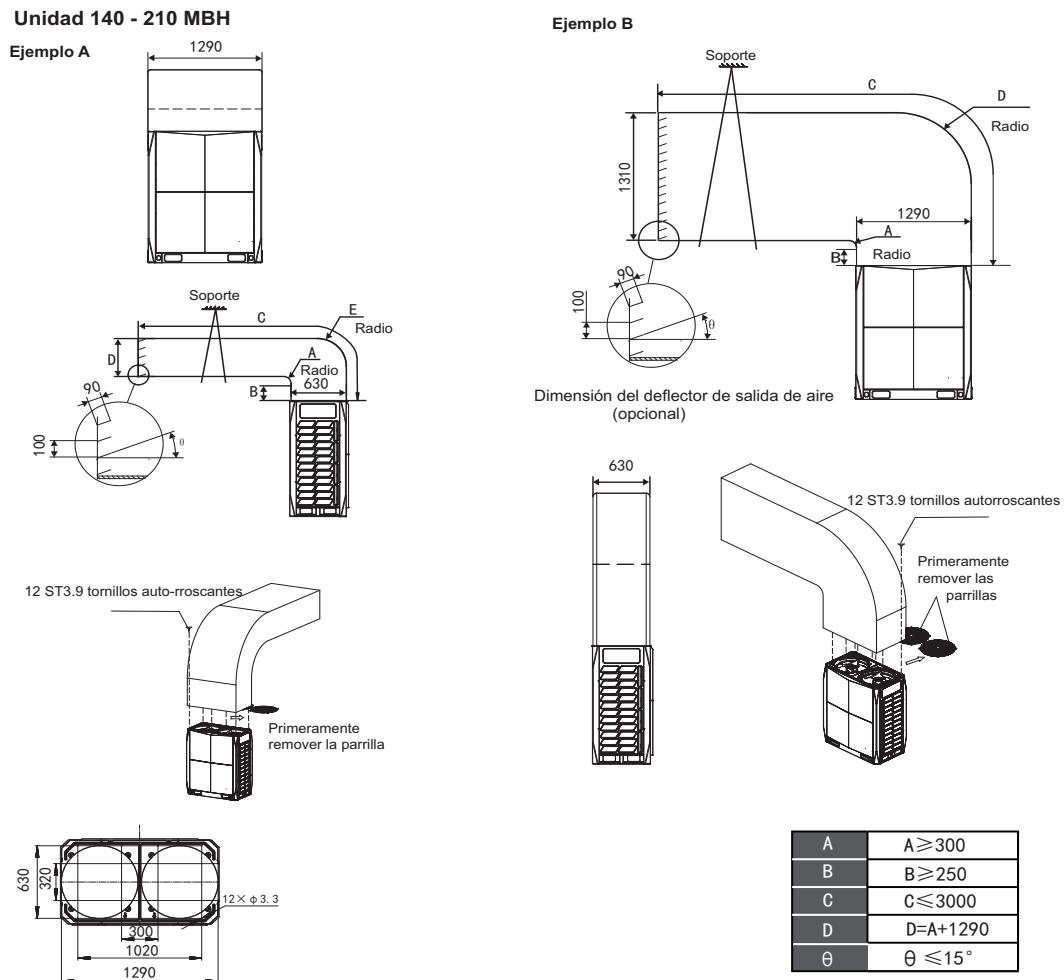
**Ejemplo B**

**Dimensión del deflector de salida de aire (opcional)**

**8 ST3.9 tornillos auto-rosantes**
**Primeramente remover la parrilla**


<b>A</b>	$A \geq 300$
<b>B</b>	$B \geq 250$
<b>C</b>	$C \leq 3000$
<b>D</b>	$D = A + 750$
$\theta$	$\theta \leq 15^\circ$

Presión estat.	Observación
0Pa	Predeterminado de fábrica
0 ~ 20Pa	Quitar filtros y conectar al ducto de aire que es inferior a 3 metros
Arriba de 20Pa	Requiere configuración especial

## Instalación

**Figura 19. Instalación de unidad - Ejemplo A y B- 140 -210 MBH**



A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$630 \leq D \leq 660$
E	$E = A + 630$
$\theta$	$\theta \leq 15^\circ$

Pres. estática	Observación
0Pa	Predeterminado de fábrica
0~20Pa	Quitar filtros y conectar al ducto de aire que es inferior a 3 metros
Superior a 20Pa	Requiere configuración especial

A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 3000$
D	$D = A + 1290$
$\theta$	$\theta \leq 15^\circ$

---

## NOTA

Antes de instalar el deflector de aire asegure haber retirado el material de empaque y las rejillas para evitar la obstrucción del paso del aire.

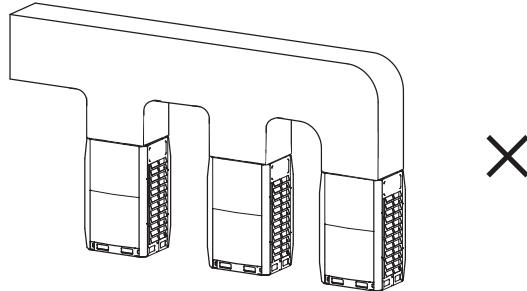
El deflector de aire deberá ajustarse a un ángulo máximo de 15°. Si se sobrepasa este grado de ángulo, se verá afectado el desempeño del sistema.

Se permite un sólo codo en la configuración del ducto de aire (ver figura anterior). De lo contrario, se verá afectada la operación de la unidad.

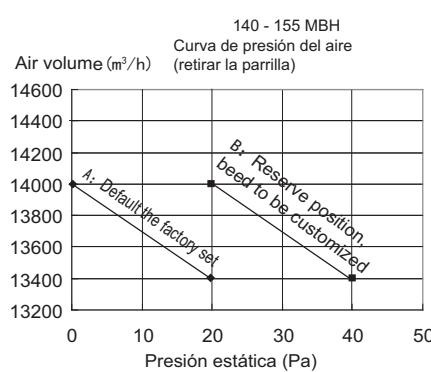
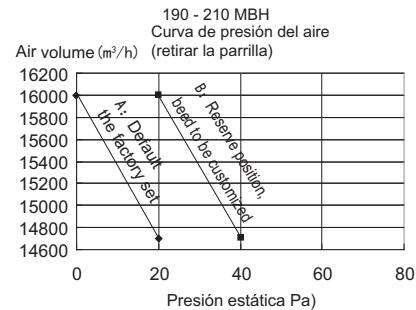
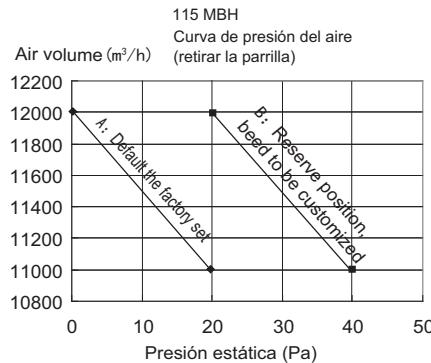
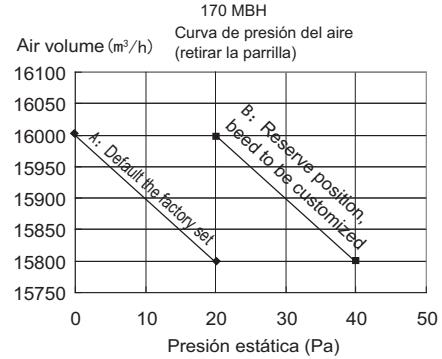
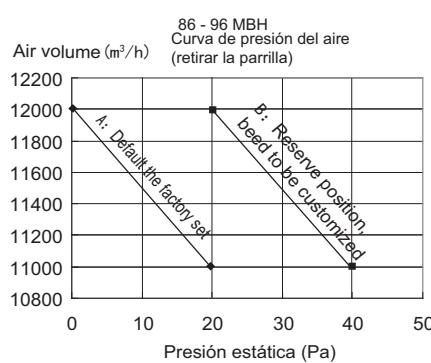
Instale el conector flexible entre la unidad y la tubería de agua para evitar el ruido de vibraciones.

Si se requieren ductos de aire para múltiples unidades exteriores, agregue un ducto de aire a la salida del aire de cada unidad exterior respectivamente. No se permite que múltiples unidades exteriores compartan un sólo ducto de aire.

**NOTA:** Evita a toda costa la instalación errónea como lo muestra la siguiente figura.



### Diagramas de curva de presión estática, volumen del flujo de aire.



#### Comentarios:

A: Reserve position..... Reservar posición; requiere configuración

B: Default factory set.... Configuración de fábrica

## Selección de tubería de refrigerante

El diámetro, el espesor y la templabilidad de la tubería de refrigerante se selecciona acorde a la longitud especificada en esta sección.

**Nota:** Utilice tubería de cobre aislada, dessoldada, desengrasada y desoxidada (tipo Cu-DHP en conformidad con ISO 1337 o UNI EN 12735-1) apta para presión operativa de al menos 609.15 psi (4200 kPa) y presión de ruptura de al menos 3002.28 psi (20,700 kPa). La tubería de cobre para aplicaciones hidro-sanitarias no es apta.

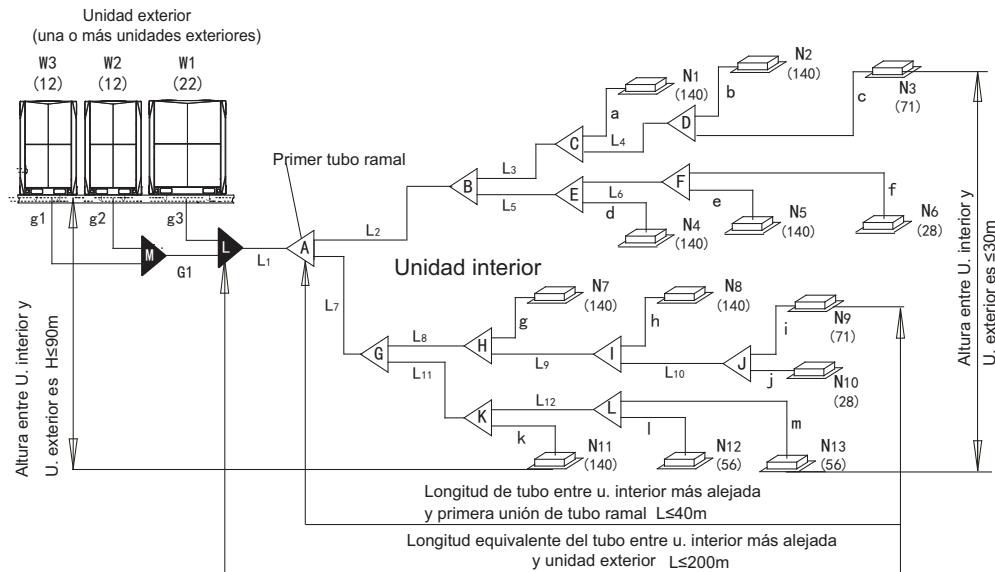
**Nota:** En caso de riesgo de disminución de desempeño debido a la longitud del tubo, utilice tubería de un tamaño inmediato superior a lo especificado en esta sección.

**Tabla 5. Selección de tubería de refrigerante**

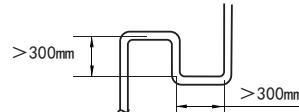
Diámetro nominal		Espesor	Tipo de tubería
mm	pulg	mm	
6.35	1/4	0,8	Rollo - flexible
9.53	3/8	0,8	
12.7	1/2	0,8	
15.88	5/8	1	Rígido - Tira
19.05	3/4	1	
22.23	7/8	1	
25.4	1	1	
28.6	1 1/8	1,2	
31.8	1 1/4	1,2	
34.93	1 3/8	1,3	
38.1	1 1/2	1,5	
41.28	1 5/8	1,5	

**Tabla 6. Distancia y diferencia de altura de tubería de refrigerante**

		Valor máximo admitido	Tubería
Longitud de tubería	Longitud total		1000 m (Punto #5 de Nota 2)
	Longitud máxima	Longitud real	175m
		Longitud equivalente	200m (ver Punto #1)
Diferencia de altura	Longitud máxima equivalente desde el primer refnet (tubo ramal) a la unidad interior más alejada (L2)		40m (90m, Nota #5)
	Máxima diferencia de altura entre UI y UE	Unidad exterior (arriba)	L7+L8+L9+L10+j (ver Tabla 9 y Tabla 10)
		Unidad exterior (abajo)	L7+L8+L9+L10+j
	Máxima diferencia de altura entre unidades interiores		H=90m
			Ver Nota #3
			H=110m
			Ver Nota #4
			H=30m
			---

**Figura 20. Longitud y altura permisible de tubería de refrigerante**


\*1. La diferencia de nivel por arriba de 90m no está soportado predeterminadamente pero se puede solicitar sobre pedido especial (siempre que la unidad exterior se encuentre por arriba de la unidad interior).



## Notas sobre condiciones

- La longitud equivalente de los Refnets (TRDK...) es igual a 0,5 m.
- Se recomienda que la capacidad corriente abajo de los refnets (TRDK...) se encuentre balanceada de manera de lograr una distribución balanceada de refrigerante en el sistema.
- Cuando la unidad exterior esté ubicada por encima de las unidades interiores y la diferencia de nivel sea superior a 20m, se recomienda instalar una trampa de aceite a cada 10m. en la línea de succión. Ver pequeña figura mostrada aquí arriba de este párrafo referente a dimensiones constructivas.
- Cuando la unidad exterior esté ubicada por debajo de las unidades interiores y la diferencia de altura sea  $\geq 40m$ , se debe incrementar la medida de la línea de líquido “una medida”.
- La distancia desde el 1o. refnet a la unidad interior más alejada, deberá ser menor o igual a 40m. **Más sin embargo, si las siguientes condiciones son alcanzadas, dicha distancia se puede extender a 90m.**

### Condiciones

1. Deberán incrementarse los diámetros de las tuberías principales de distribución de refrigerante entre el primer refnet y el último refnet. Si el diámetro de la tubería auxiliar es igual al diámetro de la tubería principal (L1), no será necesario incrementar las dimensiones indicadas al principio.

**Ejemplo:**

**N9**  $L7+L8+L9+L10+i \leq 90\text{m}$  L2,L3,L4,L5,L6,L7,L8,L9,L10+L11+L12.

Es preciso incrementar el diámetro de las tuberías auxiliares de distribución (una medida) de acuerdo al ejemplo siguiente:

$\phi 9.5 \rightarrow \phi 12.7$   $\phi 12.7 \rightarrow \phi 15.9$   $\phi 15.9 \rightarrow \phi 19.1$   $\phi 19.1 \rightarrow \phi 22.2$   $\phi 22.2 \rightarrow \phi 25.4$   $\phi 25.4 \rightarrow \phi 28.6$   $\phi 28.6 \rightarrow \phi 31.8$   
 $\phi 31.8 \rightarrow \phi 38.1$   $\phi 38.1 \rightarrow \phi 41.2$   $\phi 41.2 \rightarrow \phi 44.5$   $\phi 44.5 \rightarrow \phi 54.0$

2. Al determinar la longitud total del sistema, la longitud de las tuberías de distribución (consultar Punto 1 anterior) deberá duplicarse (con excepción de la tubería de distribución principal y las tuberías de distribución auxiliar). **El valor de la longitud total deberá ser menor o igual a 1000m.**

$L1+(L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9+L10+L11+L12) \times 2+a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m \leq 1000\text{m}$

**Ejemplos: Ver Figura 18**

3. La longitud desde la unidad interior al refnet más cercano deberá ser menor o igual a 20m.  
 $a, b, c, \dots, m \leq 20\text{m}$ . (Usar la Tabla 14 para determinar los diámetros correspondientes a estas tuberías).

**Ejemplos: Ver Figura 18**

4. La diferencia entre las distancias (desde la unidad exterior a la unidad interior más alejada) y (desde la unidad exterior a la unidad interior más cercana) deberá ser menor o igual a  $\leq 40\text{m}$ .

La unidad interior más alejada **N9**

La unidad interior más cercana **N1**

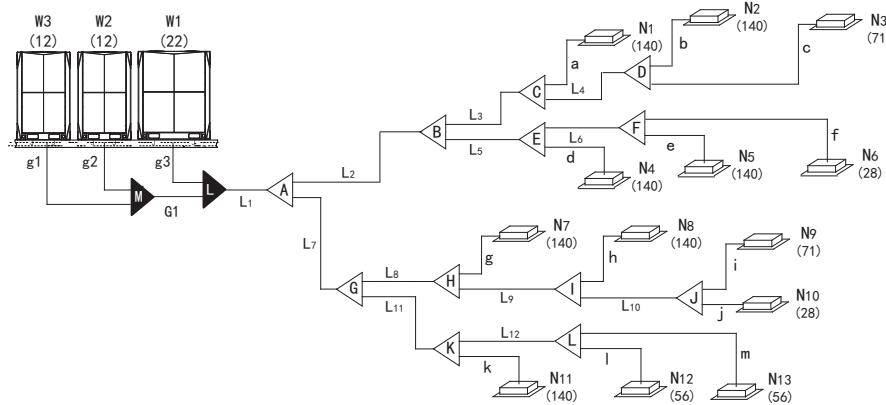
$(L1+L7+L8+L9+L10+i) - (L1+L2+L3+a) \leq 40\text{m}$

**Ejemplos: Ver Figura 18**

**Tabla 7. Selección de tipo de tubería refrigerante**

Nombre de tubería	Identificación (ver Fig. 18)
<b>Tubería principal</b>	L1
<b>Tubería principal de unidad interior</b>	L2 - L12
<b>Tubería auxiliar de unidad interior</b>	a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m
<b>Refnet para distribución de unidad interior</b>	A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L
<b>Refnet para unidades exteriores</b>	L,M
<b>Tubería de unión de unidades exteriores</b>	g1,g2,g3,G1

**Figura 21. Selección del tipo de tubería refrigerante**



**Tabla 8. Tamaño de tubos conectores para unidad interior**

Capacidad de unidades interiores	Tamaño de tubería principal (mm)		
	Línea Succión	Línea Líquido	Tubo ramal (refnet)
A≤166	Φ15.9	Φ9.5	TRDK056 HP
166≤A<230	Φ19.1	Φ9.5	TRDK056 HP
230≤A<330	Φ22.2	Φ9.5	TRDK112 HP
330≤A<460	Φ28.6	Φ12.7	TRDK225 HP
460≤A<660	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
660≤A<920	Φ31.8	Φ19.1	TRDK225 HP
920≤A<1350	Φ38.1	Φ19.1	TRDK314 HP
1350≤A<1800	Φ41.3	Φ22.2	TRDK768 HP
1800≤A	Φ44.5	Φ25.4	TRDK768 HP

## **Tubería conectora para unidad exterior**

Con base en las siguientes tablas, seleccione los diámetros de la tubería de conexión de la unidad exterior. En el caso de que la longitud del tubo accesorio resultara más grande que el tamaño del tubo principal, elija el más largo para la selección.

Por ejemplo: para un grupo de unidades exteriores conectadas en paralelo = 12+12+22, cuya capacidad total es igual a (46 HP), la capacidad total de las unidades interiores reporta 1290 siempre y cuando la longitud equivalente de toda la tubería es de  $\leq 90$ m de acuerdo con la tabla. De acuerdo con la **Tabla 10** la dimensión de la tubería principal deberá ser  $\phi 38.1/\phi 22.2$ . Si sabemos que la capacidad de las unidades interiores es igual a 1290, podemos determinar que el diámetro principal deberá ser  $\phi 38.1/\phi 19.1$  mm (según la **Tabla 8**). Debemos tomar la medida mayor y por lo tanto la dimensión de la tubería principal deberá ser  $\phi 38.1/\phi 22.2$ .

**Tabla 9. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A**

Capacidad HP (MBh)	Dimensiones de la tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es <90m		
	Lado succión	Lado Líquido	Primer tubo ramal (refnet)
8 (86)	Φ22.2	Φ9.5	TRDK112 HP
10 (96)	Φ22.2	Φ9.5	TRDK112 HP
12-14 (115-140)	Φ25.4	Φ12.7	TRDK225 HP
16 (155)	Φ28.6	Φ12.7	TRDK225 HP
18-22 (170-210)	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
24 (230)	Φ28.6	Φ15.9	TRDK314 HP
26-34 (249-324)	Φ31.8	Φ19.1	TRDK768 HP
36-50 (341-476)	Φ38.1	Φ19.1	TRDK768 HP
52-66 (496-629)	Φ41.2	Φ22.2	TRDK768 HP
68-88 (648-839)	Φ44.5	Φ25.4	TRDK768 HP

**Tabla 10. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A**

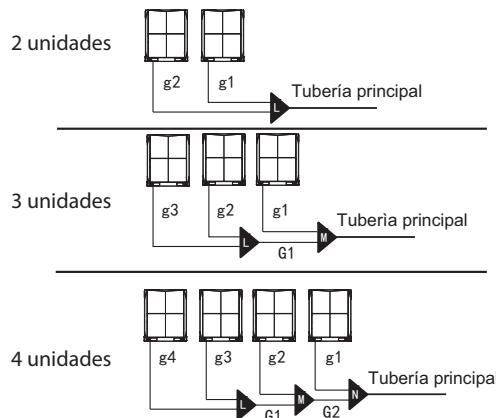
Capacidad HP (MBh)	Dimensiones de la tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es >90m		
	Lado succión	Lado Líquido	Primer tubo ramal (refnet)
8 (86)	Φ22.2	Φ12.7	TRDK112 HP
10 (96)	Φ25.4	Φ12.7	TRDK112 HP
12-14 (115-140)	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
16 (155)	Φ31.8	Φ15.9	TRDK225 HP
18-22 (170-210)	Φ31.8	Φ19.1	TRDK225 HP
24 (230)	Φ31.8	Φ19.1	TRDK314 HP
26-34 (249-324)	Φ38.1	Φ22.2	TRDK768 HP
36-50 (341-476)	Φ38.1	Φ22.2	TRDK768 HP
52-66 (496-629)	Φ44.5	Φ25.4	TRDK768 HP
68-88 (648-839)	Φ54.0	Φ25.4	TRDK768 HP

**Tabla 11. Tubería ramal para unidad exterior**

Capacidad MBh	Dimensiones de conexiones frigoríficas en unidad principal (Maestra) (mm)	
	Lado Gas	Lado Líquido
8(86), 10(96)	Φ25.4	Φ12.7
12 (115)	Φ31.8	Φ15.9

## Tubería conectora para unidad exterior

Con base en la **Tabla 12** y la **Tabla 13**, seleccione la tubería de conexión múltiple para la unidad exterior. Antes de su instalación, lea con cuidado las instrucciones de instalación de la tubería ramal.

**Tabla 12. Esquema frigorífico**

**Tabla 13. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior**

Cantidad de unidades	Diám. tubería principal de unión	Refnet de unión de unidades	Tubería principal
2 unidades	g1, g2: 8-12 HP: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$ ; 14-22 HP: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$	L: TODK002HP	
3 unidades	g1, g2, g3: 8-12 HP: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$ ; 14-22 HP: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$ G1: $\Phi 38.1/\Phi 19.1$	L+M: TODK003HP	Ver Tabla 7 o Tabla 8 para ver las dimensiones de tubería principal
4 unidades	g1, g2, g3, g4: 8-12 HP: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$ ; 14-22 HP: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$ G1: $\Phi 38.1/\Phi 19.1$ G 2: $\Phi 41.2/\Phi 22.2$	L+M+N: TODK004HP	

**Nota:** Los conjuntos de tubería de la tabla anterior son especiales para este modelo; deben adquirirse separadamente.

**Ejemplo:**

Asumamos un sistema compuesto de tres módulos = 22+12+12 HP como ejemplo para seleccionar tubería. Tomemos la **Figura 22** como muestra, siempre y cuando la longitud equivalente de tubería en este sistema sea superior a 90m.

**Tabla 14.**

Capacidad Unid. interior A(x100W)	Tamaño de tubería ramal es $\leq 10m$		Tamaño de tubería ramal es $> 10m$	
	Lado Gas	Lado Líquido	Lado Gas	Lado Líquido
A $\leq$ 45	$\Phi 12.7$	$\Phi 6.4$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$
A $\geq$ 56	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$	$\Phi 19.1$	$\Phi 12.7$

**A. Tubería ramal en el interior de la unidad.**

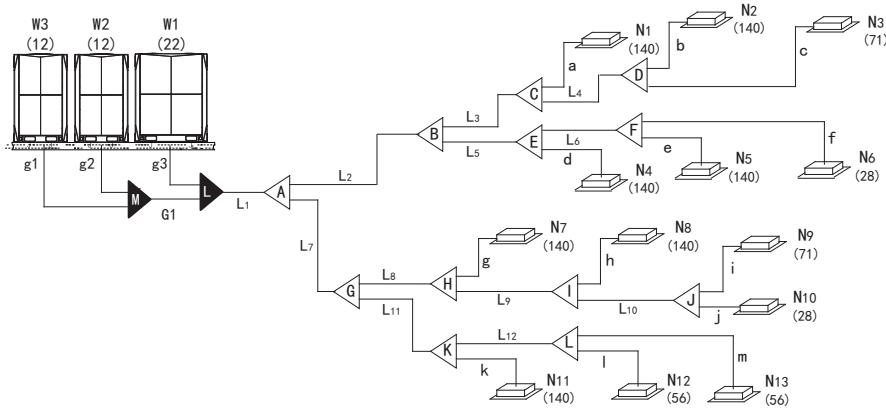
El interior de la unidad muestra tubos ramales a-m. El diámetro de esta tubería ramal deberá seleccionarse según la **Tabla 14**.

**B Tubería principal en el interior de la unidad (ver Tabla 8)**

- a. La tubería principal L4 con unidades interiores corriente abajo N2, y N3, cuya capacidad total es de  $140+71=211$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 19.1/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK114HP para la tubería ramal D.
- b. La tubería principal L3 con unidades interiores corriente abajo N1, y N3, cuya capacidad total es de  $140x2+71=351$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 28.6/\Phi 12.7$ ; por consiguiente seleccione TRDK225HP para la tubería ramal C.
- c. La tubería principal L6 con unidades interiores corriente abajo N5-N6, cuya capacidad total es de  $140+284=424$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 19.1/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK112HP para la tubería ramal F.
- d. La tubería principal L5 con unidades interiores corriente abajo N4, y N6, cuya capacidad total es de  $140x2+28=308$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 22.2/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal E.
- e. La tubería principal L2 con unidades interiores corriente abajo N1 y N6, cuya capacidad total es de  $140x4+71+28=659$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 22.2/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK314HP para la tubería ramal B.
- f. La tubería principal L10 con unidades interiores corriente abajo N9, y N10, cuya capacidad total es de  $71+28=99$  MBH, tiene diámetro de tubería de  $\Phi 15.9/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal J.
- g. La tubería principal L9 con unidades interiores corriente abajo N8-N10, cuya capacidad total es de  $140+71+28=239$  MBH tiene diámetro de tubería de  $\Phi 22.2/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK114 HP para la tubería ramal I.
- h. La tubería principal L8 con unidades interiores corriente abajo N7-N10, cuya capacidad total es de  $140x2+712+28=379$ , tiene diámetro de tubería de  $\Phi 28.6/\Phi 12.7$ ; por consiguiente seleccione TRDK225 HP para la tubería ramal H.
- i. La tubería principal L12 con unidades interiores corriente abajo N12-N13, cuya capacidad total es de  $56x12=672$ , tiene diámetro de tubería de  $\Phi 15.9/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal L.
- j. La tubería principal L11 con unidades interiores corriente abajo N11-N13, cuya capacidad total es de  $140+56x2=252$ , tiene diámetro de tubería de  $\Phi 22.2/\Phi 9.5$ ; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal K.
- k. La tubería principal L7 con unidades interiores corriente abajo N7-N13, cuya capacidad total es de  $140x3+71+56x2=631$ , tiene diámetro de tubería de  $\Phi 28.6/\Phi 15.9$ ; por consiguiente seleccione TRDK225 HP para la tubería ramal G.
- l. La tubería principal A con unidades interiores corriente abajo N1-N13, tiene una capacidad total de  $140x7+71x2+56x2+28x2=1290$  MBH; por consiguiente seleccione TRDK768 HP para la tubería ramal A.

**C Tubería principal:**

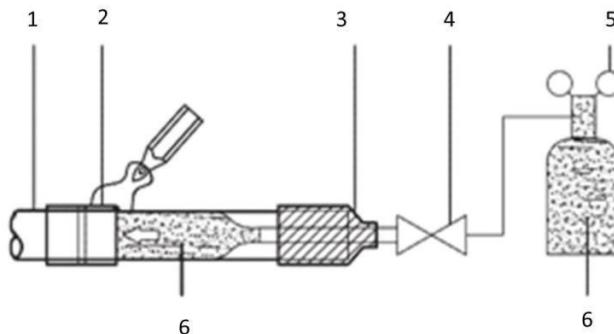
En el caso de la tubería principal L1 con las tres unidades exteriores 12+12+22 (cuya capacidad total es 46HP), la capacidad total de todas las unidades interiores es de 1290, siempre y cuando la longitud equivalente de toda la tubería es  $\geq 90$ m; según la **Tabla 10** el diámetro de la tubería es de  $\Phi 38.1/\Phi 22.2$ . Con base en la capacidad total de unidades interiores de 1290, podríamos discernir que el diámetro de la unidad principal es de  $\Phi 38.1/\Phi 19.1$  según la **Tabla 8**. Elija la más grande para su selección a fin de que arroje al final un diámetro de tubería principal de  $\Phi 38.1/\Phi 22.2$ .

**Figura 22.**

**D Conexión paralela a unidades exteriores**

- La unidad exterior enlazada mediante tubería g1 de capacidad 12HP, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es  $\Phi 25.4/\Phi 12.7$ . Ver **Tabla 13**.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería g2 de capacidad 12HP, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es  $\Phi 25.4/\Phi 12.7$ . Ver **Tabla 13**.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería g3 de capacidad 22HP, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es  $\Phi 31.8/\Phi 15.9$ . Ver **Tabla 13**.
- La unidades corriente arriba de G1 son las dos unidades exteriores conectadas en paralelo. Ver **Tabla 13** para seleccionar la tercera unidad a ser conectada en paralelo cuyo diámetro debe ser de  $\Phi 38.1/\Phi 19.1$ .
- Conecte en paralelo las tres unidades exteriores. Véase **Tabla 13** y seleccione TODK003 HP como tubos conectores de la unidad exterior (L+M).

## Medios preventivos durante la soldadura

Durante el procedimiento de soldadura de tubería, asegúrese (MANDATORIO) de soplar las tuberías mediante un barrido con nitrógeno de alta presión. Este procedimiento previene la formación de grandes cantidades de óxido en las paredes internas de la tubería que pudiera afectar adversamente a las válvulas y a los compresores en el sistema refrigerante y consecuentemente provocar fallas en la operación del equipo. Con el uso de una válvula reductora de presión, ajuste el nitrógeno a aproximadamente 2.9 psi. Este valor puede cambiar de acuerdo a la longitud de tubería que se esté soldando. El técnico que efectúe el trabajo deberá ajustar convenientemente.

**Figura 23. Conexión para el barrido con nitrógeno**


Identificación de la ilustración anterior:

No.1 = Tubo de refrigerante

No.2 = Sección a ser soldada

No.3 = Cinta de recubrimiento

No.4 = Válvula manual

No.5 = Válvula reductora y manómetro

No.6 = Nitrógeno

- Durante la soldadura de las uniones de la tubería, no utilice anti-oxidantes debido a que pueden generar residuos que taparán la tubería y en consecuencia provocar descomposturas en el equipo.
- Durante la soldadura de las uniones de la tubería de cobre-a-cobre, no utilice fundentes. Utilice soldadura con aleación de plata (BCuP) que no requiere de fundente.
- El fundente reacciona extremadamente mal sobre los sistemas de tubería de refrigerante. Por ejemplo, si se utilizara fundente a base de cloro, éste podrá corroer la tubería; si el contenido del fundente tuviera fluorina, éste deteriorará el aceite refrigerante.

## Limpieza de la tubería de cobre (agua y tierra)

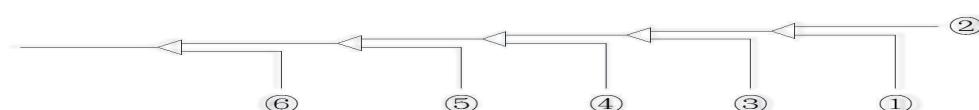
- Asegure que la tubería no contiene tierra o agua antes de conectarla a las unidades exteriores.
- Lave la tubería con nitrógeno a alta presión. NO utilice refrigerante de la unidad exterior.

Procedimiento:

- Desde el punto más alejado (secuencia 1)-2)-3)-4)-5)-6)
- Al terminar el lavado de un tubo, los demás tubos deben sellarse
- Después del lavado, no olvide sellar todos los tubos

## Remoción de tierra o agua en la tubería

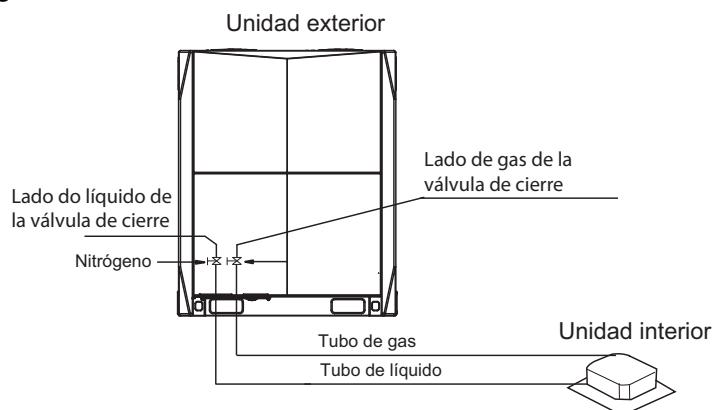
Antes de conectar las unidades interiores, asegúrese de eliminar la tierra, humedad, y cualquier otra partícula extraña de las tuberías mediante un barrido con Nitrogeno a alta presión. Jamás utilice refrigerante de la unidad para esta operación.



## Prueba de hermeticidad

1. Una vez terminada la instalación de la o las unidades interiores, conecte la valvula de cierre primeramente.
2. Suelde el tubo al conector del manómetro del lado de baja presión.
3. Use la bomba de vacío para purgar el aire a través de la válvula de la línea de líquido y el conector del manómetro, hasta alcanzar un vacío de 1kgf/cm<sup>2</sup>.
4. Cierre la bomba de vacío, cargue gas nitrógeno a 40kgf/cm<sup>2</sup> desde el pistón de la válvula de cierre y del conector del manómetro.
5. Desde la válvula de gas de alta presión del conector del manómetro, cargue la unidad con nitrógeno a 568 psi. La presión deberá mantenerse durante un mínimo de 48 horas.
6. Al terminar la prueba de hermeticidad, suelde entre la válvula de flotación y el tubo del lado de baja presión.

**Figura 24. Prueba de hermeticidad**



### **⚠ PRECAUCION**

- Para prueba de hermeticidad utilice nitrógeno presurizado a 568 psi.
- No se permite aplicar presión directamente sobre la válvula de flotación.
- No se permite utilizar oxígeno, gas combustible o gas tóxico para hacer pruebas de hermeticidad.
- Durante la acción de soldadura, envuelva la válvula de baja presión y las válvulas niveladoras con un paño mojado.
- A fin de evitar daños al equipo, la presión mantenida en la unidad no debe alargarse.

### Procedimiento de vacío

1. La bomba de vacío debe utilizarse a un nivel de vacío inferior a 250 micrones y la capacidad de descarga de aire por arriba de 6 cfm (170 l/min)
2. No se requiere hacer vacío a la unidad exterior; no abra las válvulas de cierre del lado de gas y de líquido de la unidad exterior
3. Asegure que la bomba de vacío alcance un vacío de 250 micrones o inferior después de 2 horas o más de operación. Siga las instrucciones del cuadro siguiente.
4. El medidor de presión debe instalarse entre la bomba de vacío y la tubería del sistema.

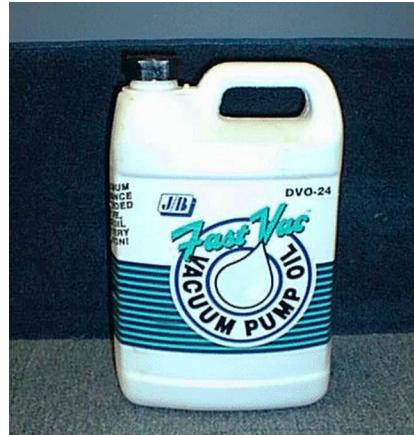
#### AVISOS

**AVISO:** Se prohíbe abrir las válvulas de la unidad exterior durante el uso de la bomba de vacío

**AVISO:** Al transcurrir 3 horas, si el nivel de vacío no pudo alcanzar 250 micrones o inferior, el sistema deberá verificarse

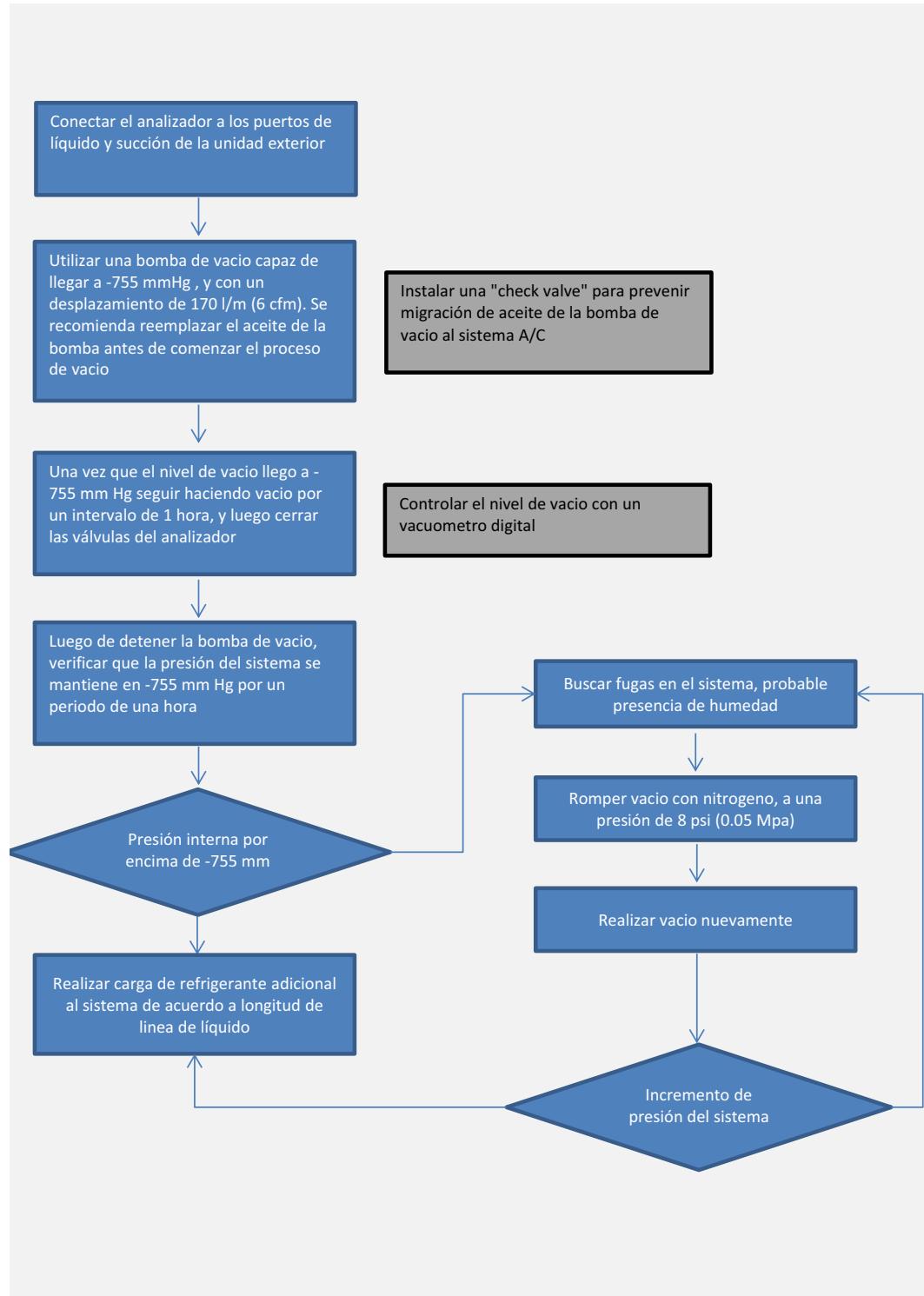
**AVISO:** Ejecute secado por vacío desde el lado de líquido y el lado de gas simultáneamente.

Figura 25. Aceite para bomba de vacío



*Usar el aceite correcto  
para la bomba de vacío*



**Figura 26. Instrucciones para el vacío**


## Refrigerante adicional

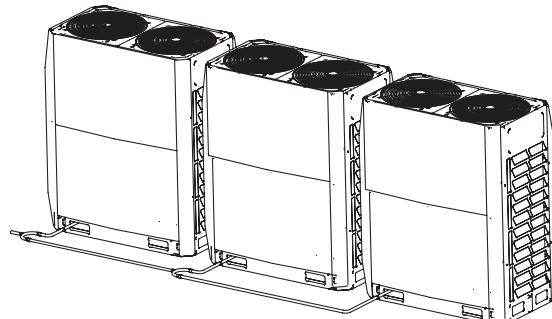
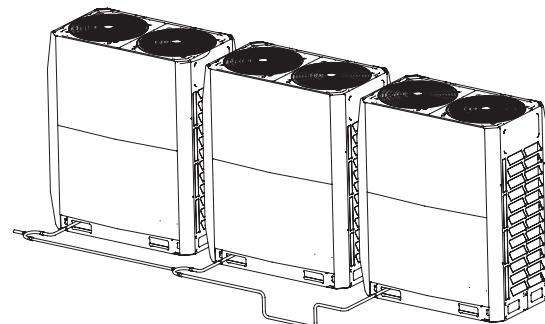
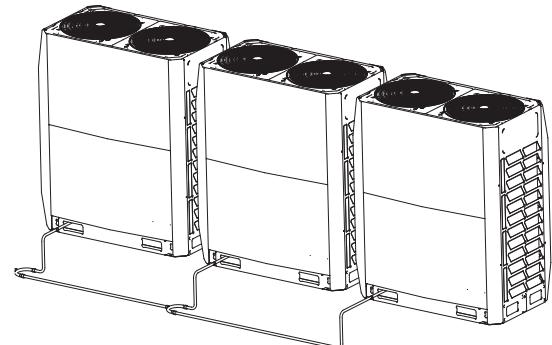
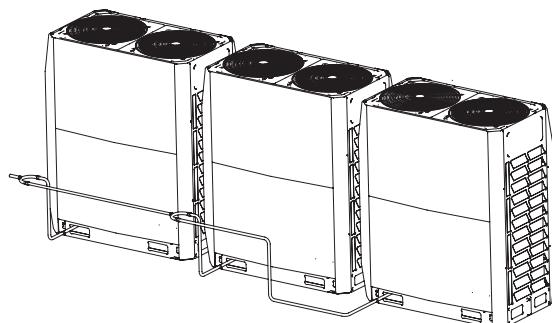
Si se requiere de agregar refrigerante adicional, calcule la carga según el diámetro y la longitud del tubo conectado al lado de líquido de la unidad exterior/interior. Utilice sólo refrigerante R410A.

**Tabla 15. Refrigerante adicional por metro**

Diámetro de la línea de líquido	Refrigerante adicional por metro
Φ6.4	0.022kg
Φ9.5	0.057kg
Φ12.7	0.110kg
Φ15.9	0.170kg
Φ19.1	0.260kg
Φ22.2	0.360kg
Φ25.4	0.520kg
Φ28.6	0.680kg

## Indicaciones importantes para la instalación de tubería de interconexión entre unidades exteriores

1. La conexión de tubería entre las unidades debe ser en dirección horizontal (**Figura 27, y Figura 28**).
2. No se permiten trampas (tipo caída) en la tubería de conexión. (**Figura 29**)
3. No se permite dirigir la tubería con tramos elevados que sobrepasen la altura de las conexiones de salida de tubería de las unidades exteriores (**Figura 30**).

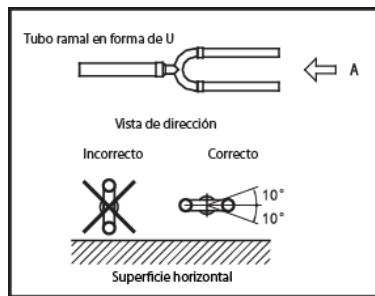
**Figura 27. Forma correcta****Figura 28. Forma incorrecta****Figura 29. Forma correcta****Figura 30. Forma incorrecta**

## Instalación

---

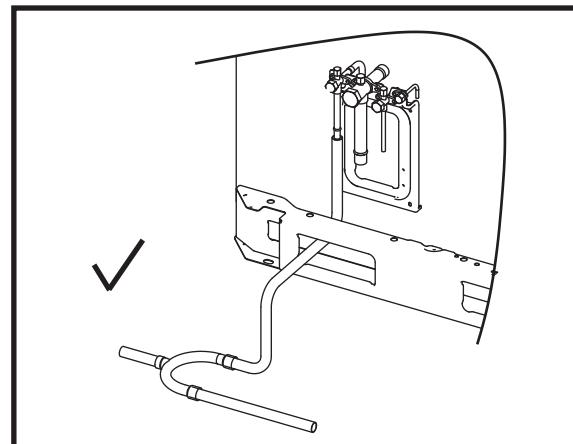
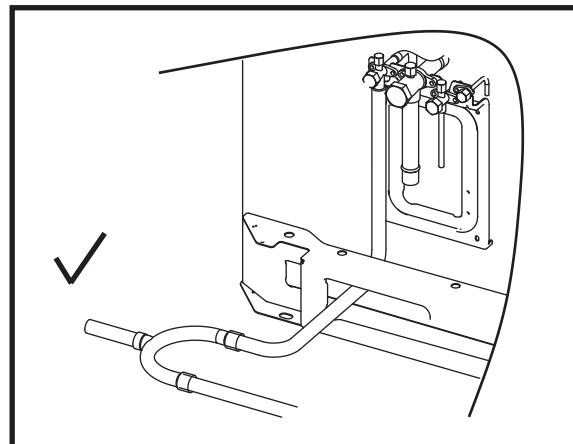
La tubería ramal debe instalarse horizontalmente; cualquier desviación del ángulo no debe superar los 10° debido a que podría provocar un mal funcionamiento de la unidad.

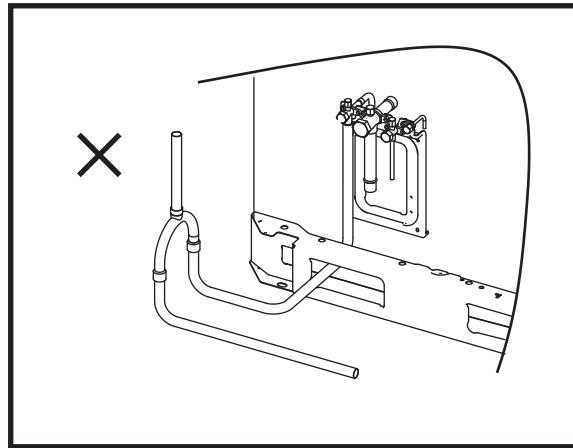
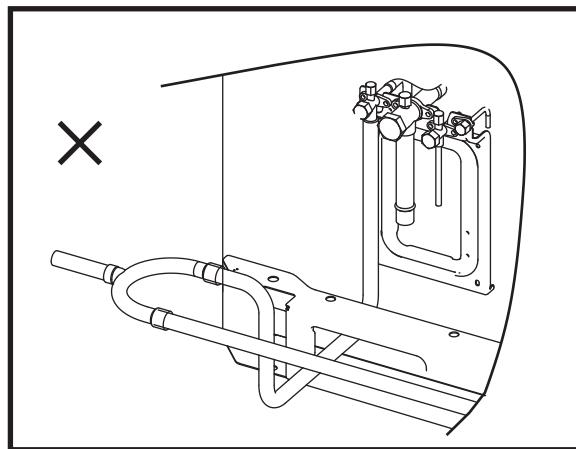
**Figura 31.**



Para evitar la acumulación de aceite en la unidad interior, instale la tubería ramal (refnet) de manera apropiada. Ver **Figura 32 y 33** a continuación.

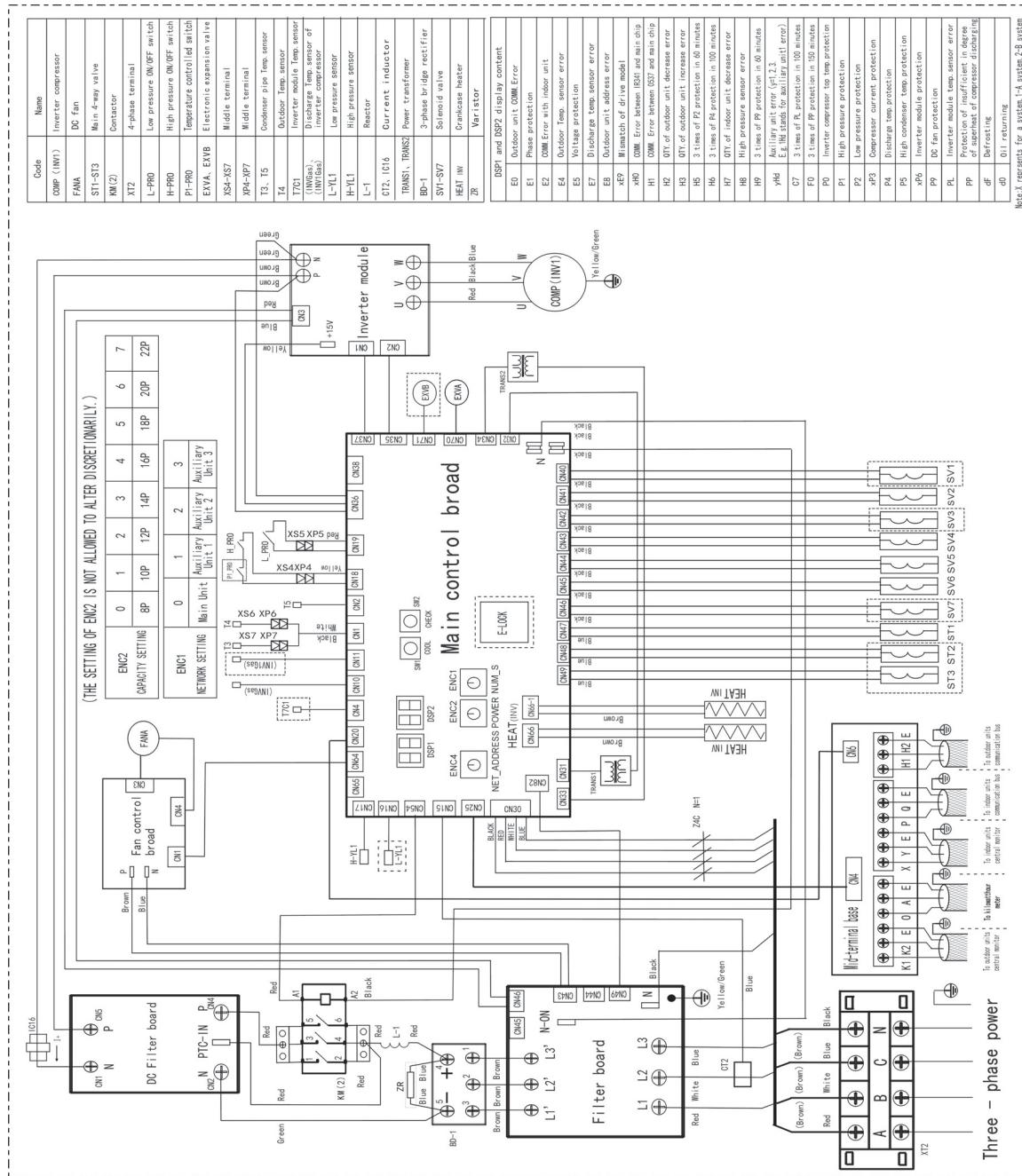
**Figura 32. Forma correcta**



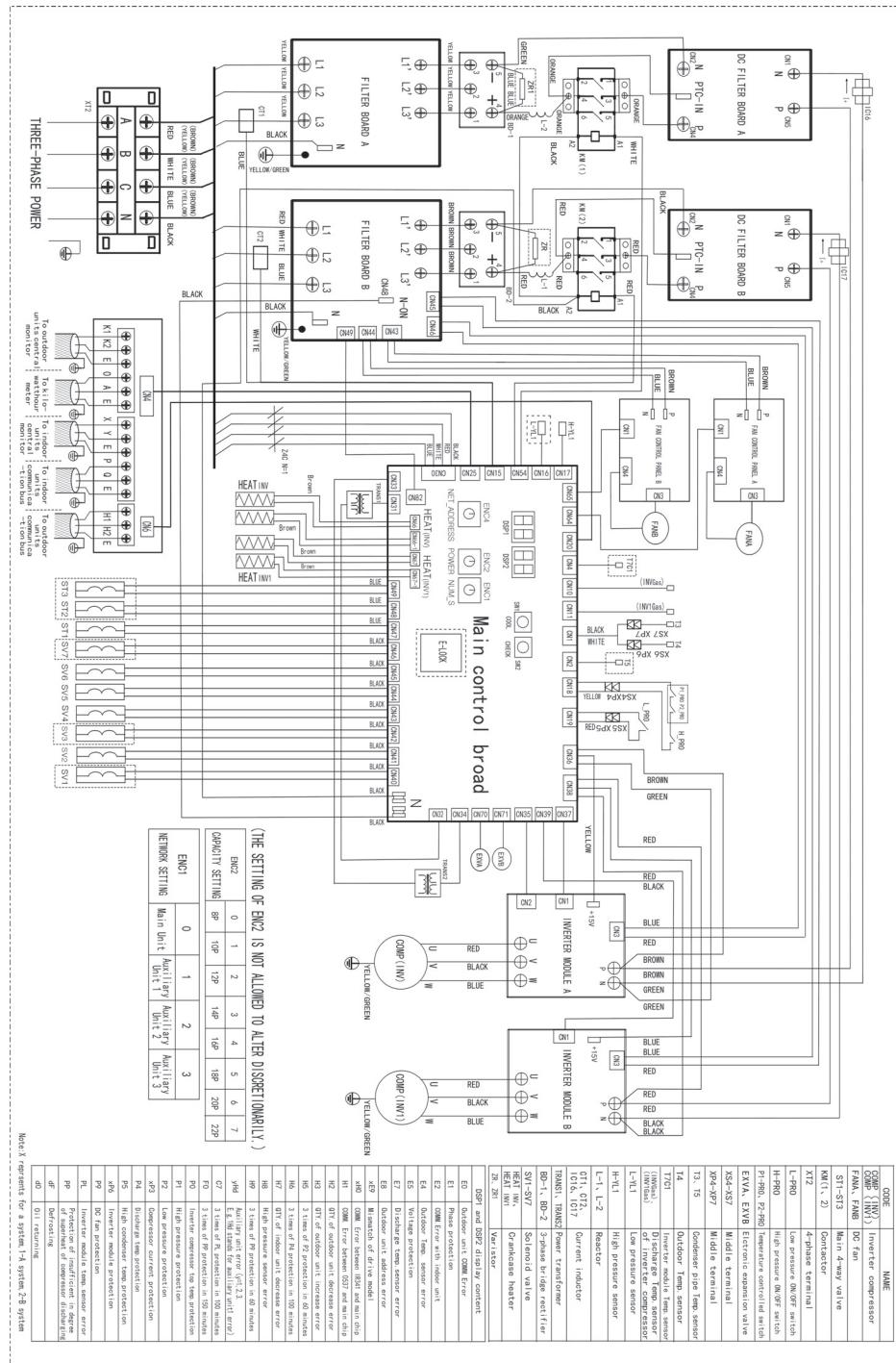
**Figura 33. Forma incorrecta**

# Diagramas de Cableado

Figura 34. Diagrama de cableado 86, 96,115 MBH

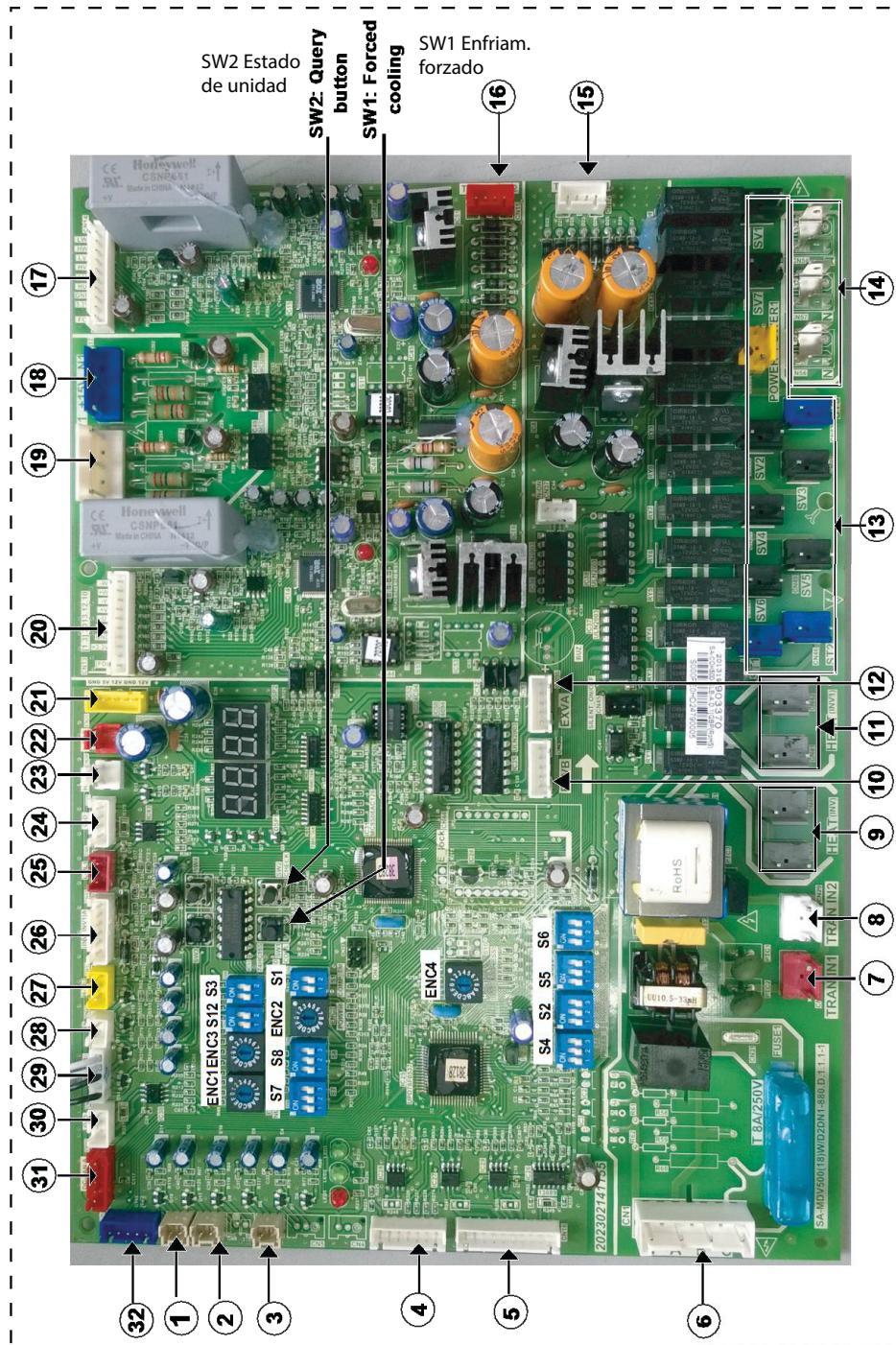


**Figura 35. Diagrama de cableado 140, 155, 170, 192, 210 MBH**



# Cableado Eléctrico

**Figura 36. Identificación de la tarjeta principal - 380-415/50-60Hz/3**



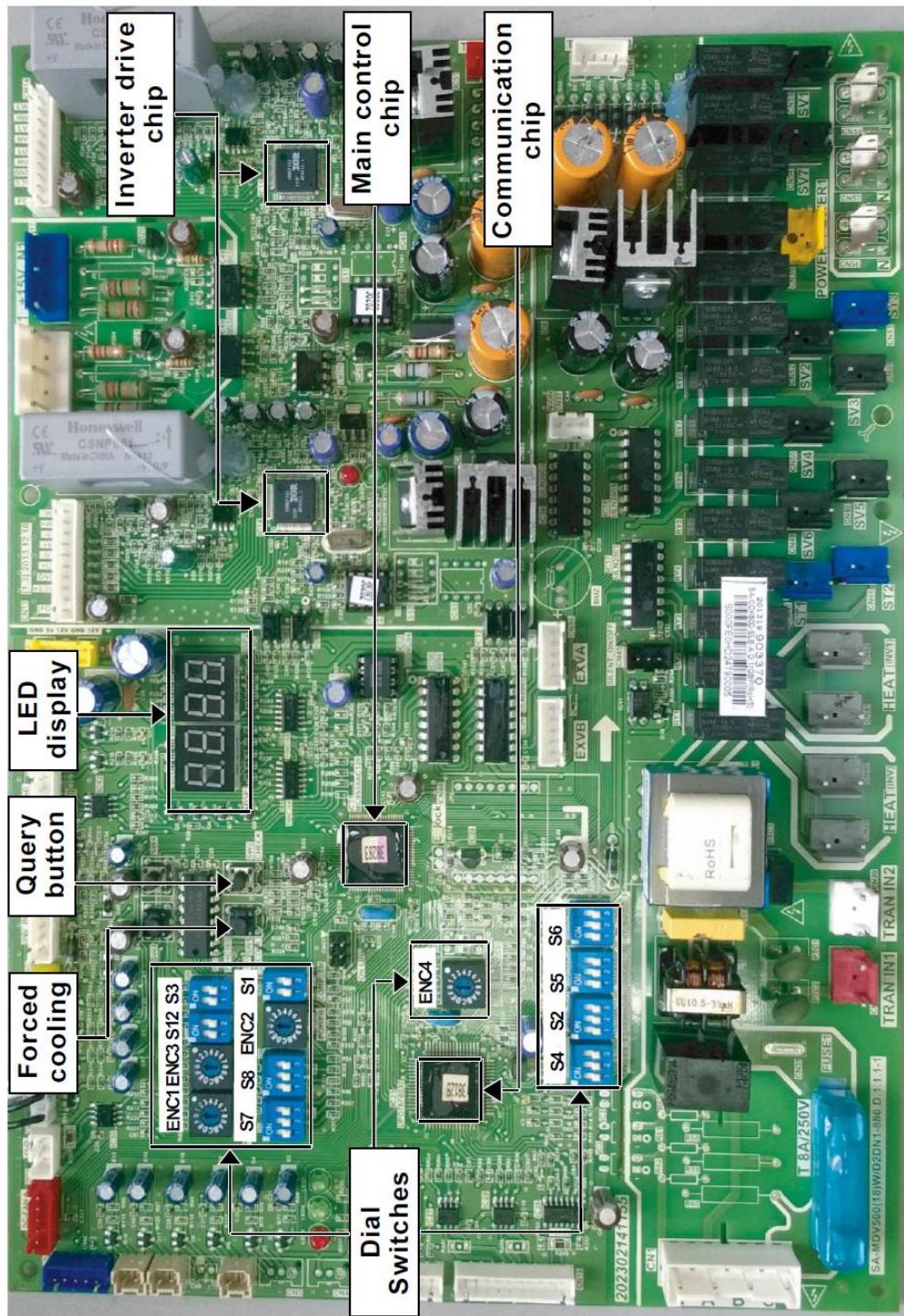
**Tabla 16. Descripción de la tarjeta principal**

Número	Contenido
1	Sensor temperatura de descarga compresor inverter A
2	Detector temperatura de descarga compresor inverter A o B
3	Reservado
4	Reservado
5	Reservado
6	Cableado de comunicación entre unidades interiores y exteriores, red de la unidad interior, red de la unidad exterior y control general de la red
7	Puerto de inspección de fase
8	Entrada voltaje transformador No. 1
9	Entrada voltaje transformador No. 2
10	Terminal de salida carga
11	Activación EXV - A
12	Activación EXV - B
13	Terminal salida carga
14	Terminal salida carga
15	Terminal salida carga
16	Salida voltaje transformador No.1
17	Salida voltaje transformador No.2
18	Activación de módulo inverter B
19	Puerto de módulo inverter B - inspección de voltaje
20	Puerto de módulo inverter A - inspección de voltaje
21	Activación de módulo inverter A
22	Entrada de señal ON/OFF para inspección de baja presión del sistema
23	Entrada de señal ON/OFF para inspección de alta presión del sistema
24	Entrada para inspección de alta presión del sistema
25	Reservado
26	Puerto inspección de temperatura exterior y del serpentín condensador
27	Puertos de comunicación entre unidades exteriores
28	Control ventilador DC - A
29	Control ventilador DC - B
30	Puerto inspección de corriente de compresores inverter A y B
31	Puerto de suministro de fuerza del panel de control principal

**⚠PRECAUCION**

- **Antes de detectar fallas en el puerto de suministro de energía del panel de control principal, asegure de fijar las direcciones de las unidades interiores y de unidades exteriores.**
- **La detección de fallas deberá realizarse únicamente por personal calificado.**

**Figura 37. Secciones de la tarjeta principal**



**Tabla 17. Botón SW1 Descripción del estado de la unidad**

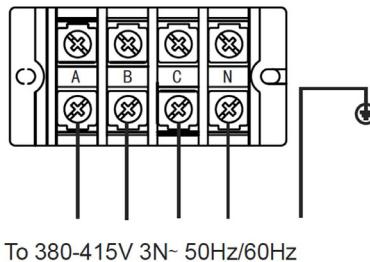
No.	Desplegado	Notas
1	Dirección de unidad exterior	0,1,2,3
2	Capacidad unidad exterior maestra	8 (86), 10 (96), 12 (115)
3	Cantidad de módulos exteriores	En unidad maestra
4	Cantidad de unidades interiores	Capacidad requerida
5	Capacidad total de unidad exterior	En unidad maestra
6	Capacidad requerida de unidades interiores	En unidad maestra
7	Capacidad ajustada de unidad maestra	En unidad maestra
8	Modo de operación	0,2,3,4
9	Capacidad de operación de unidad exterior	Capacidad requerida
10	Velocidad de ventilador A	Valor real
11	Velocidad de ventilador B	Valor real
12	Temperatura promedio T2B/T2	Valor real
13	Temperatura T3	Valor real
14	Temperatura exterior T4	Valor real
15	Temperatura de descarga de compresor inverter A	Valor real
16	Temperatura de descarga de compresor inverter B	Valor real
17	Temperatura del disipador de calor	Valor real
18	Presión de descarga correspondiente a la temp. saturada	Valor + 30
19	Consumo de compresor inverter A	Valor real
20	Consumo de compresor inverter B	Valor real
21	Apertura de válvula de expansión EXV A	Valor x 8
22	Apertura de válvula de expansión EXV B	Valor x 8
23	Presión de alta	valor x 0,1 MPa
24	Presión de baja (reservado)	
25	Cantidad de unidades interiores	
26	Cantidad de unidades interiores funcionando	Valor real
27	Modo prioritario	0,1,2,3,4
28	Control de modo silencioso nocturno	0,1,2,3
29	Modo presión estática configurado	0,1,2,3
30	Voltaje DC A	
31	Voltaje DC Bdo	
32	Reservado	
33	Ultimo código de protección	
34	Cantidad de restablecimientos por fallas	
35	---	Fin de función check

1. Desplegado normal: En modo de espera, despliega la cantidad de unidades interiores que pueden comunicarse con la unidad maestra exterior. Durante la operación desplegará la frecuencia de rotación del compresor).
2. Modo Operativo: 0 = OFF/FAN, 2 – COOL (enfriamiento), 3 – sólo HEAT,(calefacción); 4 – enfriamiento forzado
3. Velocidad ventilador: 0=STOP (Paro); 1-5: velocidad aumenta secuencialmente; 15 = velocidad máxima del ventilador
4. Ángulo de apertura del EXV: pulsómetro=despliega valor x 8.

## Cableado Eléctrico

5. Modo prioritario: 0-calefacción; 1-enfriamiento; 2-número 63 y el modo de mayor operación; 3-responde sólo a modo calefacción; 4-responde sólo a modo enfriamiento.
6. Modo control retroceso nocturno: 0-modo control retroceso nocturno; 1-modo silencioso; 2-modo de mayor silencio; 3-sin prioridad.
7. Modo presión estática: 0-presión estática es 0 MPa; 1- presión estática es baja presión; 2-presión estática es presión media; 3-presión estática es alta presión.
8. ENC1: botón de ajuste de dirección de la unidad exterior;  
 ENC2: botón de ajuste de capacidad de la unidad exterior  
 ENC3: botón de ajuste de dirección de la red S10, ENC4:  
 S10, EC4: combinación de cantidad de unidades interiores instaladas  
 SW1: botón de consulta de estado: SW2: enfriamiento forzado.

**Figura 38. Descripción de la placa de terminales**

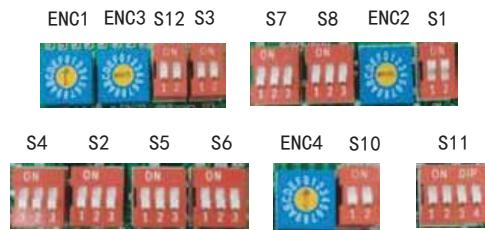


To 380-415V 3N~ 50Hz/60Hz

**Figura 39. Tablilla de terminales**

K1		K2		E		0		A		E		X		Y		E		P		Q		E		H1		H2		E				
Supervisión central unidades exteriores								Control de red								Control central un. interiores													Comunicación un. interiores		Comunicación un. exteriores	

**Figura 40. Definición de códigos de los interruptores**



## Intrucciones de la partes de la tarjeta principal

### Definición de códigos

#### S1: Ajuste del horario de arranque

ON   1 2	Tiempo de arraque fijado a 10 min.
ON   1 2	Tiempo de arranque fijado a 12 min. (predeterminado)

#### S2: Ajuste del horario nocturno

ON    1 2 3	Retroceso nocturno fijado de 6h/10h (predeterminado)
ON    1 2 3	Horario silencioso nocturno 6h/12h
ON    1 2 3	Horario silencioso nocturno es 8h/10h
ON    1 2 3	Horario silencioso nocturno es 8h/12h

#### S3: Selección de modo silencioso

ON   1 2	Modo silencioso nocturno (predeterminado)
ON   1 2	Modo silencioso
ON   1 2	Modo silencioso superior
ON   1 2	Sin modo silencioso

#### S4: Selección de modo presión estática

ON    1 2 3	Sin presión estática (predeterminado)
ON    1 2 3	Modo baja presión estática (reservado, puede configurarse especialmente)
ON    1 2 3	Modo presión estática media (reservado, puede configurarse especialmente)
ON    1 2 3	Modo alta presión estática (reservado, puede configurarse especialmente)

#### S5: Selección de modo prioritario

ON    1 2 3	Modo prioritario calefacción (predeterminado)
ON    1 2 3	Modo prioritario enfriamiento
ON    1 2 3	VIP (dirección no. 63) modo prioritario o o votando por modo prioritario
ON    1 2 3	Modo prioritario calefacción sólo
ON    1 2 3	Modo prioritario enfriamiento sólo

#### S6: Selección de auto-búsqueda de dirección

ON    1 2 3	Búsqueda automática de dirección
ON    1 2 3	Sin búsqueda automática de dirección (predeterminado)
ON    1 2 3	Borrar dirección de la unidad interior

#### S7: Fijación de números de unidades interiores

ON    1 2 3	No se requiere fijar números de unidades interiores (predeterminado)
ON    1 2 3	Se requiere fijar números de unidades interiores

#### S8: Reservado

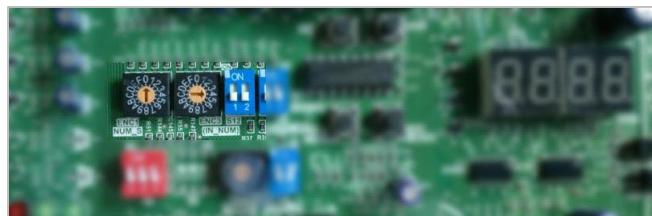
ON    1 2 3	Protección H4 puede ser recuperación
ON    1 2 3	Protección H4 no puede ser recuperación

#### S10: Reservado

ON   1 2
--

## Cableado Eléctrico

Figura 41. Descripción de interruptores ENC3 y S12



Cantidad de Unidades Interiores		
ENC3	S12	Cantidad
Configurar cantidad de unidades exteriores 1 : 9 IU , Configuración	ON 	0~15
2 : 33 IU , Configuración :	ON 	16~31
	ON 	32~47
	ON 	48~63

### ENC3+S12: Definición de la cantidad de unidades interiores

		La cantidad de unidades interiores es de 0-15 0~9 en ENC3 se refiere a 0~9 unidades interiores; A~F en ENC3 se refiere a 10~15 unidades interiores
		La cantidad de unidades interiores es de 16-31 0~9 en ENC3 se refiere a 16~25 unidades interiores; A~F en ENC3 se refiere a 26~31 unidades interiores
		La cantidad de unidades interiores es de 32-47 0~9 en ENC3 se refiere a 32~41 unidades interiores; A~F en ENC3 se refiere a 42~47 unidades interiores
		La cantidad de unidades interiores es de 48-63 0~9 en ENC3 se refiere a 48~57 unidades interiores; A~F en ENC3 se refiere a 58~63 unidades interiores

### ENC1: Configuración de la dirección de la unidad exterior

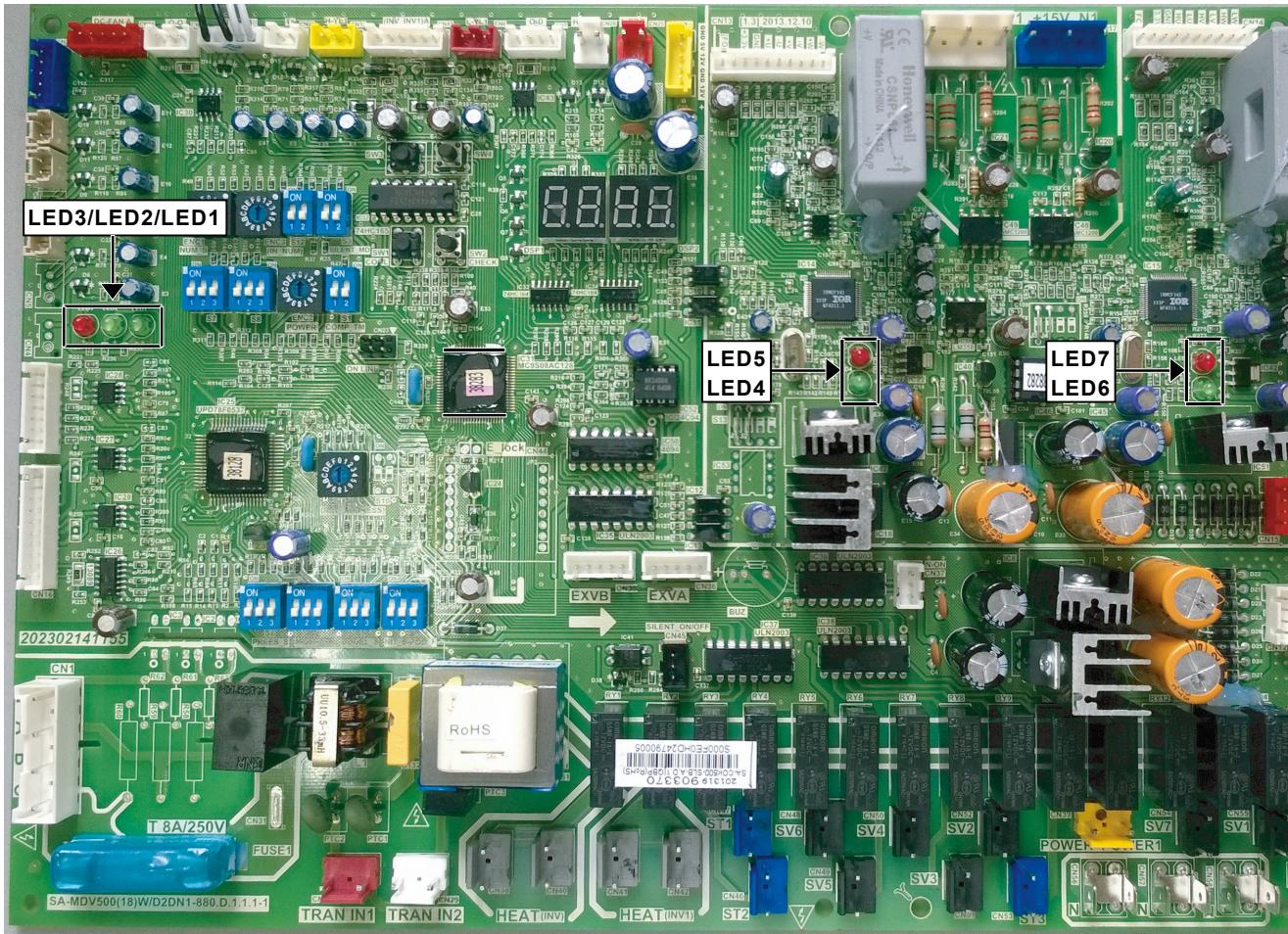
	Sólo 0, 1, 2, 3 están disponibles 0 es para unidad maestra; 1, 2, 3 son para unidades esclavas
---	---

### ENC2: Configuración de capacidad de la unidad exterior

	Sólo 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 están disponibles 0: 8HP; 1: 10HP; 2: 12HP; 3: 14HP; 4: 16HP; 5: 18HP; 6: 20HP; 7: 22HP
---	--

### ENC4: Configuración de la dirección de la red

	Sólo 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 están disponibles
---	---

**Figura 42. Luces LED en la tarjeta de control principal**


**LED 1:** Suministro de energía. Estará iluminado si el suministro de energía es normal.

**LED 2:** En operación. Estará iluminado si el sistema está trabajando de forma normal.

**LED 3:** Mal funcionamiento del circuito integrado de control centralizado de la red. La luz parpadeará en caso de errores de comunicación o de protección de la secuencia de fases (comunicación entre unidades interiores y unidades exteriores, comunicación entre unidades interiores, comunicación entre circuitos integrados).

**LED 4:** Operación de módulo inversor. Estará iluminado si el compresor está trabajando de forma normal.

**LED 5:** Mal funcionamiento del módulo de inversor. El LED 5 estará iluminado y el LED 4 parpadeará en caso de falla del módulo de inversor; al oprimir el botón de Estado se desplegará un código de error en la pantalla digital.

**LED 6:** Operación de módulo inversor. Estará iluminado si el compresor está trabajando de forma normal.

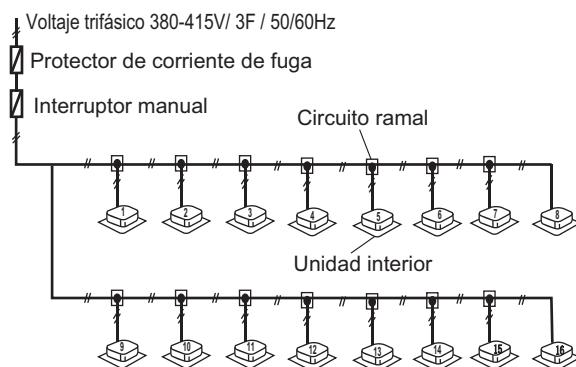
**LED 7:** Mal funcionamiento del módulo de inversor. El LED 7 estará iluminado y el LED 6 parpadeará en caso de falla del módulo de inversor; al oprimir el botón de Estado se desplegará un código de error en la pantalla digital.

# Sistema de cableado eléctrico e instalación

Figura 43. Cableado eléctrico de unidad exterior



Figura 44. Cableado eléctrico de unidad interior



### ¡PRECAUCION!

- Se recomienda que la tubería de refrigerante corra junto con el cable de comunicación entre las unidades interiores y exteriores.
- El suministro de energía para todas las unidades interiores deberá provenir de la misma fuente, lo que deberá incluir los interruptores necesarios y protecciones adecuadas para cumplir con las reglamentaciones locales y nacionales.
- No instalar el cable de comunicación y el cable de provisión de energía en el mismo conduit. Mantenga una separación mínima de 300mm (MANDATORIO).
- Se recomienda configurar las direcciones de las unidades exteriores convenientemente.

Tabla 18. 60 HZ - Formato de parámetros eléctricos de la unidad exterior

HP Sistema	Unidad exterior				Corriente			Compresor		Ventil. Exterior	
	Volt	Hz	Min	Max	MCA	TOCA	MFA	MSC	RLA	KW	FLA
<b>8</b>	380-415	50/60	342	440	17.8	22.8	25	-	14.58	0.465	4.6
<b>10</b>	380-415	50/60	342	440	20.3	22.8	25	-	14.58	0.465	4.6
<b>12</b>	380-415	50/60	342	440	21.9	23.7	25	-	15.62	0.465	4.5
<b>14</b>	380-415	50/60	342	440	29	29.8	35	-	10.23+10.23	0.29+0.23	2.8+2.4
<b>16</b>	380-415	50/60	342	440	30.1	29.8	35	-	10.23+10.23	0.29+0.23	2.8+2.4
<b>18</b>	380-415	50/60	342	440	36.3	37.9	40	-	15.62+9.36	0.42+0.35	3.9+3.5
<b>20</b>	380-415	50/60	342	440	42.8	48.3	50	-	15.62+15.62	0.44+0.35	4.0+3.4
<b>22</b>	380-415	50/60	342	440	46.4	48.3	50	-	15.62+15.62	0.44+0.35	4.0+3.4

### Notas:

1. El valor de corriente de la combinación de unidades representa el valor total de cada modelo básico. Ver **Tabla 18**.

Por ejemplo: 46HP = 22HP + 12HP + 12HP

Corriente de entrada:

$$\text{MCA} = 77.2 + 38.6 + 38.6 = 154.4$$

$$\text{TOCA} = 94 + 49.5 + 49.5 = 193$$

$$\text{MFA} = 100 + 55 + 55 = 110$$

$$\text{Compresor: RLA} = 30.8 + 30.8 + 26.2 + 26.2 = 114$$

$$\text{CFM: FLA} = 4.0 + 3.4 + 4.5 + 4.5 = .4$$

2. RLA se basa en las siguientes condiciones: Temp. interior 27°C BS/19°C BH. Temperatura exterior 35°C BS

3. TOCA significa el valor total de cada ajuste de sobrecorriente

4. MSC significa el valor de corriente máxima durante el arranque del compresor

5. Rango de voltaje = Las unidades son aptas para uso en sistemas eléctricos cuyo voltaje suministrado a las terminales eléctricas no se encuentra ni por arriba ni por debajo de los límites de rango permisible

6. La variación máxima permisible de voltaje entre las fases es de 2%

7. La selección del tamaño de cableado se basa sobre el valor superior de MCA o TOCA

8. MFA se usa para seleccionar el disyuntor de circuito y el interruptor de falla tierra

**MCA:** Ampacidad mínima de circuito (A)

**TOCA:** Ampacidad total de sobrecorriente (A)

**MFA:** Ampacidad máxima de fusible (A)

**MSC:** Ampacidad máxima de arranque (A)

**RLA:** Amperaje a carga nominal

**OFM:** Motor del ventilador exterior

**FLA:** Amperaje a plena carga

**KW:** Salida nominal del motor

## Instalación del sistema de control

- El cable de control deberá ser de alambre blindado. El uso de cualquier otro tipo de cableado crearía señal de interferencia propiciando errores en la operación del equipo.
- Los extremos del lazo de comunicación (unidad exterior y última unidad interior) se deben derivar a tierra.
- El cableado de control no debe dirigirse junto con tubería de refrigerante y cableado de fuerza. Cuando el cableado de fuerza y el cableado de control se distribuyen de manera paralela, se debe mantener un espacio entre ellos de mínimo 300mm para evitar señales de interferencia.
- El cableado de control no debe presentar circuito cerrado.
- El cableado de control muestra polaridad. Durante su conexión, asegure de respetar la polaridad del cableado de control.
- El blindaje deberá conectarse a tierra en la terminal de cableado de la unidad exterior. El cableado de entrada y salida entre el cableado de comunicación de las unidades interiores no debe derivarse a tierra, debiendo conectarse directamente. Las puntas de la unidad interior final deberá conservar circuito abierto.

**Nota:** *El blindaje deberá conectarse a tierra en la terminal de cableado de la unidad exterior. El cableado de entrada y salida entre el cableado de comunicación de las unidades interiores no debe derivarse a tierra, debiendo conectarse directamente. Las puntas de la unidad interior final deberá conservar circuito abierto.*

## Cableado Eléctrico

### Cableado de fuerza de la unidad exterior

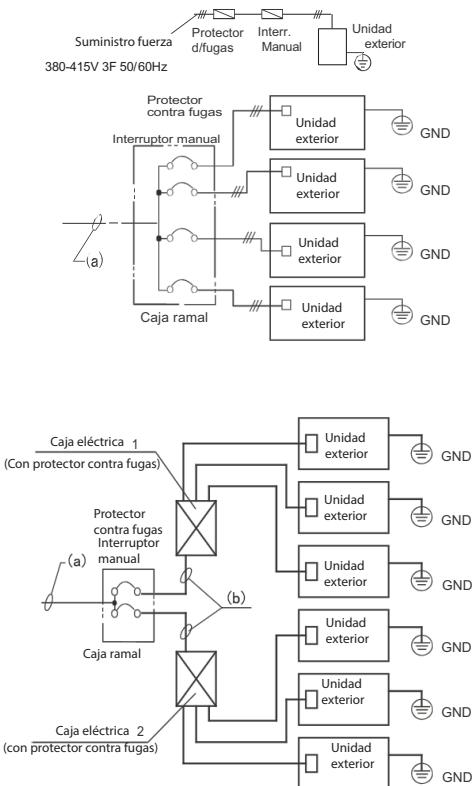
Fuente de energía alterna (sin disponibilidad de fuente de poder). Ver **Tabla 19**:

**Tabla 19.**

Modelo HP	Voltaje	Dia. min. cable de fuerza (mm <sup>2</sup> ) Unidad exterior		Interruptor manual (A)		Protector contra fuga
		Tamaño (longitud continua de tubería M.)	Cable tierra	Cap.	Fusible	
<b>8-12</b>	380-415V - 3 Fases 50/60 Hz	3x10mm <sup>2</sup> (<20 m) 3x16mm <sup>2</sup> (<50 m)	1x10 mm <sup>2</sup>	32	25	100mA 0.1 seg. o inferior
<b>14</b>		3x10mm <sup>2</sup> (<20 m) 3x16mm <sup>2</sup> (<50m)	1x10 mm <sup>2</sup>	40	35	
<b>16</b>		3x10mm <sup>2</sup> (<20 m) 3x16mm <sup>2</sup> (<50 m)	1x10 mm <sup>2</sup>	40	35	
<b>18</b>		3x16mm <sup>2</sup> (<20 m) 3x25mm <sup>2</sup> (<50 m)	1x16 mm <sup>2</sup>	50	40	
<b>20-22</b>		3x16mm <sup>2</sup> (<20 m) 3x25mm <sup>2</sup> (<50 m)	1x16 mm <sup>2</sup>	63	50	

- Seleccione el cableado para estos modelos individualmente conforme a las normas locales y nacionales.
- El diámetro del cableado y su longitud indican que el rango de caída de voltaje se encuentra dentro del 2%. Si la longitud excede los valores arriba indicados, seleccione el diámetro del cableado conforme a las normas locales y nacionales.

**Figura 45. Con disponibilidad de fuente de poder**



### Selección del diámetro del cableado

Identifique el cableado de fuerza que (a) conecta a la caja ramal, y el cableado (b) entre la caja ramal y la fuente de poder. Seleccione el diámetro según el siguiente requerimiento:

- Diámetro del cable principal (a) :  
según la potencia total de la unidad exterior y la fórmula a continuación:  
E g en el sistema:  $(8Hpx1unidad + hHpx1unidad + 10Hpx1unidad)$   
Total Hp = 26Hp (Tabla 19) --tamaño de cable = 35mm<sup>2</sup> (dentro de 50m).
- Cableado (b): entre caja ramal y equipo de fuerza:  
según la cantidad de unidades exteriores combinadas. Si son menos de 5, el diámetro será igual a aquel del cable principal (a); si son más de 6, se instalarán 2 cajas de control eléctricas y el diámetro del cableado depende del caballaje total de las unidades exteriores conectadas a cada caja de control eléctrica y de la fórmula a continuación:
- Seleccionar el diámetro del cableado ( $\geq$ ) (**Tabla 20**) (unit:mm<sup>2</sup>)

**Tabla 20.**

HP Total	<20m	<50m
8	10	16
10	10	16
12	10	16
14	16	25
16	16	25
18	16	25
20	16	25
22	16	25
24	25	35
26	25	35
28	25	35
30	35	50
32	35	50
34	35	50
36	35	50
38	35	50
40	35	50
42	50	70
44	50	70
46	50	70
48	50	70
50	70	95
51	70	95
54	70	95
56	90	110
58	90	110
60	90	110
62	90	110
64	90	110
66	90	110
68	90	110
70	90	110

72	90	110
74	90	110
76	90	110
78	90	110
80	90	110
82	90	110
84	90	110
86	90	110
88	90	110

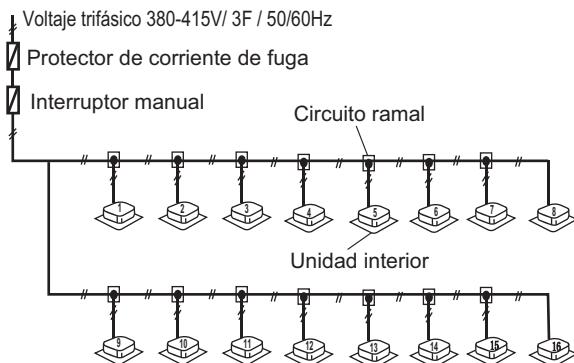
### Selección de la capacidad del interruptor manual y fusible de la caja ramal

- Usar Tabla 21 para determinar los interruptores y los fusibles. Usar datos de potencia eléctrica consumida por la(s) unidad(es) exterior(es) para verificar conforme a normas locales y nacionales.
- Usar la Tabla 20 para verificar sección de conductores. Verificar de acuerdo a normas locales y nacionales.

**Tabla 21. Potencia total y capacidad del interruptor manual y fusible**

HP Total	Interr. Manual (A)	Fusible (A)	HP Total	Interr. Manual (A)	Fusible (A)
8-12	32	25	30-40	30-40	100
14	40	35	36-40	36-40	125
16	40	35	42-44	42-44	125
18	50	40	46-50	46-50	150
20-22	63	50	52-60	52-60	200
24-28	80	70	62-88	62-88	250

**Figura 46. Suministro de fuerza de unidad interior**



### ¡PRECAUCION!

- Se recomienda que la tubería de refrigerante corra junto con el cable de comunicación entre las unidades interiores y exteriores.
- El suministro de energía para todas las unidades interiores deberá provenir de la misma fuente, lo que deberá incluir los interruptores necesarios y protecciones adecuadas para cumplir con las reglamentaciones locales y nacionales.
- No instalar el cable de comunicación y el cable de provisión de energía en el mismo conduit. Mantenga una separación mínima de 300mm (MANDATORIO).
- Se recomienda configurar las direcciones de las unidades exteriores convenientemente.

### Grapas para cables de fuerza principal

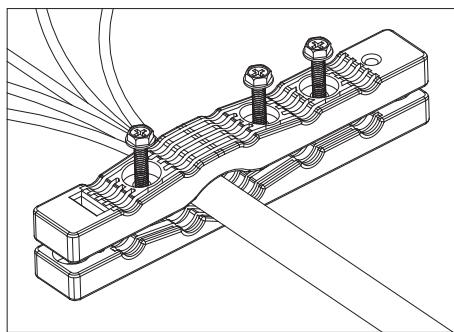
La grapa para cables incluye dos partes> la base y la cubierta superior. La base ha sido instalada en la caja de control eléctrica ubicada debajo de las terminales. La cubierta superior se suministra junto con los demás accesorios

Tanto el frente como el dorso de la grapa para cables puede utilizarse para insertar los cables individualmente. Elija la mejor manera para insertar y colocar el cable según los diferentes tamaños de cableado.

La cubierta de la grapa para cables debe fijarse con tornillos M4\*30mm.

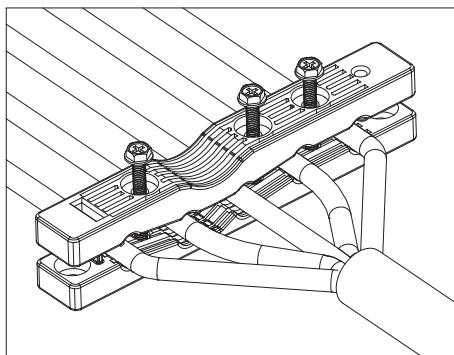
Cuando el área seccional de curce del cable de fuerza es inferior a 10mm<sup>2</sup>, coloque los cables de fuerza juntos. Al recortar y pelar el aislamiento del cable, asegure que la suma de longitud desnudada y la longitud de la terminal sean inferiores a 70mm. Ver **Figura 45**.

**Figura 47.**



Cuando el área seccional de cruce del cable de fuerza es superior a 10mm<sup>2</sup>, coloque los cables de fuerza individualmente. Al recortar y pelar el aislamiento del cable, asegure que la suma de longitud desnudada y la longitud de la terminal se encuentre entre 100mm y 200mm. Ver **Fig. 46.**

**Figura 48.**



### ¡PRECAUCION!

- Primeramente conecte los cables de fuerza y las terminales y luego engrape los cables.
- Al instalar el cable de fuerza principal, desnude el cable a la longitud apropiada del aislante en conformidad con la dirección y la posición de la grapa para cables.
- Al instalar los tres tornillos fijadores, el torque de desplazamiento debe ser inferior a 2mm al aplicar torque 100N a los cables. Si se aplica un torque distinto, podría dañar el recubrimiento protector del cableado.

### Instalación del sistema de control

- El cable de control deberá ser de cable blindado. El uso de cualquier otro tipo de cable creará señal de interferencia propiciando errores en la operación del equipo.
- Los extremos del lazo de comunicación (unidad exterior y última unidad interior) se deben derivar a tierra.
- El cableado de control no debe dirigirse junto con tubería de refrigerante y cableado de fuerza. Cuando el cableado de fuerza y el cableado de control se distribuyen de manera paralela, se debe mantener un espacio entre ellos de mínimo 300mm para evitar señales de interferencia.
- El cableado de control deberá seguir la topología "Guirnalda" o "Daisy Chain".
- El cableado de control muestra polaridad. Durante su conexión, asegure de respetar la polaridad del cableado de control.
- El blindaje deberá conectarse a tierra en la terminal de cableado de la unidad exterior. El cableado de entrada y salida entre el cableado de comunicación de las unidades interiores no debe derivarse a tierra, debiendo mantener la continuidad de las mallas. Las puntas de la unidad interior final deberán conservar circuito abierto.

**Nota:** *El blindaje deberá conectarse a tierra en la terminal de cableado de la unidad exterior. El cableado de entrada y salida entre el cableado de comunicación de las unidades interiores no debe derivarse a tierra; deben mantener la continuidad de la malla uniendo las mallas de los cables que entran y salen y aislar convenientemente. Las puntas de la unidad interior final deberán tener conectada, entre las terminales P y Q, la resistencia de 120 ohms. Ver Figura 49.*

### Cable de comunicación de unidades interiores/exteriores

El cable de comunicación deberá ser cable blindado de 3 conductores ( $\geq 0.75\text{mm}^2$ ) con polaridad.

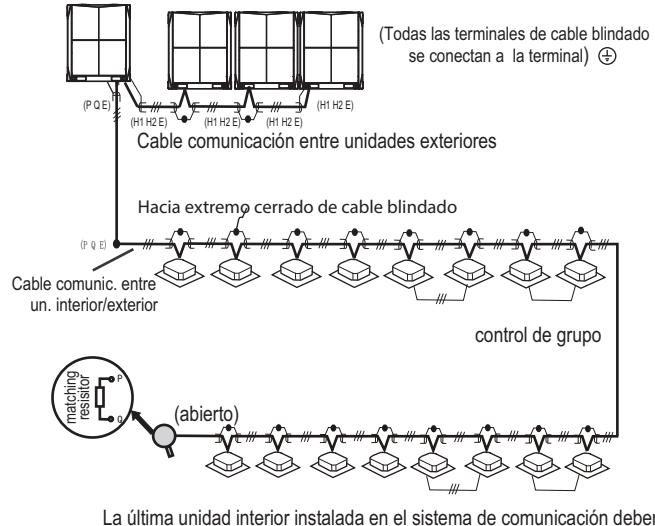
**Figura 49.**

#### CABLE DE COMUNICACION

- Cable de 3 conductores multifilamento + malla, ó Blindaje con conductor de drenaje
- Material de conductor, Cobre electrolítico recocido
- Blindaje , cinta de Aluminio-Mylar (AM) con drenaje de cobre estañado de 7 hilos, ó malla trenzada de acero galvanizado
- Sección  $0,75\text{ mm}^2$  hasta 200m, longitudes mayores  $1,31\text{mm}^2$

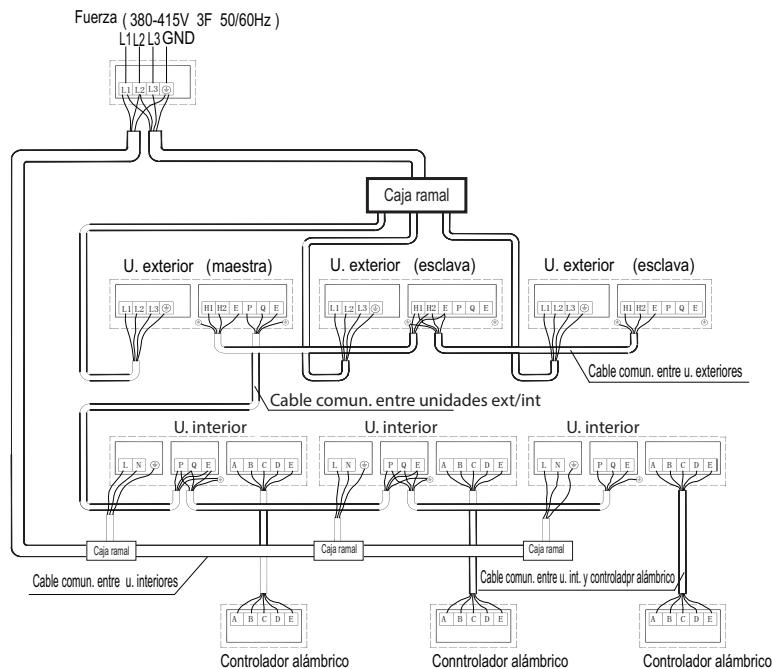
Calibre	
AWG	mm <sup>2</sup>
20	0.52
18	0.82
16	1.31
14	2.08



**Figura 50. Cableado de comunicación**


La última unidad interior instalada en el sistema de comunicación deberá conectarse paralelamente mediante un puente entre los puertos **P** y **Q**.

**Nota:** La última unidad interior instalada en el sistema de comunicación deberá llevar la resistencia de 120 ohms entre las terminales **P** y **Q**.

**Figura 51. Muestra de conexión de fuerza**


## Prueba de operación

---

# Prueba de operación

1. Antes de iniciar la prueba, confirme que la línea de refrigerante y el cable de comunicación con la unidad interior y exterior han sido conectados al mismo sistema de refrigeración. De lo contrario, podría provocar problemas en la operación del equipo.
2. El voltaje de fuerza se encuentra dentro de  $\pm 10\%$  del voltaje nominal.
3. El cable de fuerza y el cable de control están debidamente conectados.
4. Verifique que no hay presencia de corto circuito en alguna de las líneas.
5. Vea que las unidades pasaron las pruebas de presión de 48 horas con nitrógeno:  $40\text{kg}/\text{cm}^2$ .
6. Confirme que se ha realizado la detección de fallas del sistema.
7. Verifique que el sistema ha sido evacuado y cargado con refrigerante.

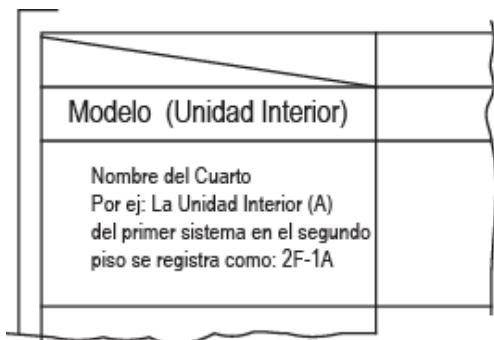
## Preparación para la detección de fallas

1. Calcule la cantidad adicional de refrigerante para cada juego de unidades en conformidad con la longitud real de la tubería de líquido.
2. Indique en la hoja de datos del equipo la cantidad de refrigerante adicional usado.
3. Mantenga a la mano la planilla de puesta en marcha y la lista de verificación del sistema, el diagrama de tubería del sistema y el diagrama del cableado de control.
4. Registre el código de dirección en la planilla de puesta en marcha y lista de verificación.
5. Active los interruptores de energía eléctrica previamente y manténgalos energizados durante 12 horas para mantener caliente el aceite refrigerante en el compresor
6. Abra la válvula de cierre de la línea de aire, la válvula de cierre de la línea de líquido, la válvula de balanceo de aceite, y la válvula de balanceo de aire. Si las válvulas no abren completamente, la unidad se encontrará dañada.
7. Verifique que la secuencia de fases de la(s) unidad(es) exterior(es) es la correcta.
8. Asegure que los selectores (dial) de las unidades exteriores e interiores hayan sido ajustados conforme a los requerimientos técnicos del producto.

## Identificación de sistemas conectados

Para identificar claramente los sistemas conectados entre dos o más unidades interiores y unidades exteriores, designe nombres para cada sistema y regístrelos en la etiqueta adherida a la cubierta de la caja de conexiones eléctricas. Ver siguiente figura.

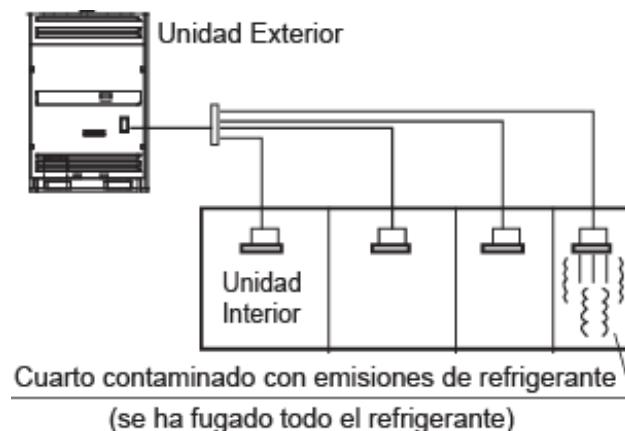
**Figura 52.**



## Fugas de refrigerante

El acondicionador de aire utiliza refrigerante R-410A. El cuarto debe tener las dimensiones apropiadas para evitar que alguna fuga alcance un nivel peligroso de emisión. El nivel crítico de emisión de refrigerante por espacio ocupado para R-410A es de: 0.23 [ kg/m<sup>3</sup> ] en conformidad con la norma ASHRAE15.

**Figura 53. Emisiones de refrigerante**



Calcule el nivel crítico de emisiones siguiendo los pasos a continuación:

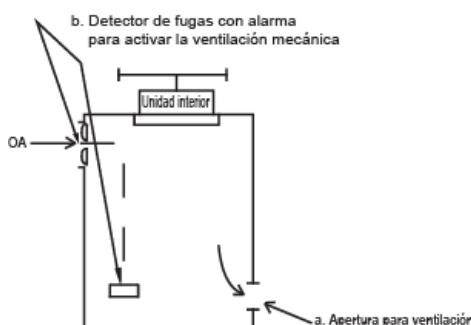
- Calcular el peso total de refrigerante (A[kg])
- Peso total de refrigerante (A)= Peso de origen (carga de placa de la unidad) + Peso de refrigerante adicional.
- Calcular el volumen crítico interior B (m<sup>3</sup>) de la zona mas comprometida (menor volumen).
- Calcular el nivel crítico de emisión de refrigerante:

$$\begin{aligned} A[\text{kg}] \\ \leq \text{Nivel crítico: } 0.24 \text{ [ kg/m}^3 \text{ ]} \\ B \text{ [m}^3 \text{]} \end{aligned}$$

### Acción correctiva contra emisiones de refrigerante

- Instalar mecanismo de ventilación periódica para reducir niveles críticos de refrigerante.
- Instalar detector de fugas con dispositivo de alarma para activar el mecanismo de ventilación cuando no existe la ventilación periódica del espacio.

**Figura 54. Acción contra fugas**





Trane optimiza el desempeño de casas y edificios alrededor del mundo. Trane, como empresa propiedad de Ingersoll Rand, es líder en la creación y la sustentación de ambientes seguros, confortables y enérgico-eficientes, ofreciendo una amplia cartera de productos avanzados de controles y sistemas HVAC, servicios integrales para edificios y partes de reemplazo. Para mayor información, visítenos en [www.Trane.com](http://www.Trane.com).

Trane mantiene una política de mejoramiento continuo de sus productos y datos de productos reservándose el derecho de realizar cambios a sus diseños y especificaciones sin previo aviso.

© 2015 Trane. Todos los derechos reservados.  
TVR-SVN053A-EM Septiembre 15, 2015  
Nuevo

Nos mantenemos ambientalmente conscientes en el ejercicio de nuestras prácticas de impresión en un esfuerzo por reducir el desperdicio.

