



Manual de Instalación

Sistema TVR™ II DC Inverter – R410A

Unidad Exterior de Recuperación de Calor
86 y 96 MBH 380-415V/50Hz/3F



⚠ 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.



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 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 ELECTROCUCIÓN. 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. Consulte la **Tabla 13** o la tabla adherida a la tapa del equipo.

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.

Advertencias, Precauciones y Avisos	2
Instalación	6
Tabla 1. Combinación de Unidades Exteriores	6
Ubicación de Montaje de la Unidad	7
Tabla 2.	8
Secuencia de Colocación de U. Exteriores y Unidades Maestro Esclavo ...	8
Tabla 3.	12
Instalación unidad 86 MBH y 96 MBH	12
Izado de la Unidad	14
Tubería de Refrigerante	15
Tabla 4. Distancias de Altura Permissible de Tubería de Refrigerante	15
Tabla 5. Selección del Tipo de Tubería Refrigerante	16
Tubería Conectora para Unidad Interior	16
Tabla 6. Tamaño de tubos conectores para unidad interior	16
Tubería Conectora para Unidad Exterior	17
Tabla 7. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior R410A	17
Tabla 8. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior R410A	17
Tabla 9. Tubería ramal para unidad exterior	17
Tubería Ramal para Unidad Interior	18
Tabla 10.	18
Tabla 11.	18
Remoción de Tierra o Agua en la Tubería	20
Prueba de Fugas	20
Uso de la Bomba de Vacío	21
Carga de Refrigerante Adicional	21
Tabla 12. Refrigerante R401A	22
Conexión de la Tubería de la Caja MS	25
Cableado Eléctrico	25
Cableado de la Caja MS	25
Estado de la Unidad	26
Tabla 13. Botón SW1 Descripción del Estado de la Unidad	26
Tabla 14.	29
Cableado de Fuerza Unidad Exterior	31
Tabla 15.	31
Tabla 16.	33
Tabla 17. Potencia Total, capacidad de fusible e interruptor manual	33
Sistema de Control	34
Cable de Comunicación de Unidades Interior/Exterior	34
Prueba de Operación	35

Instalación

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**:

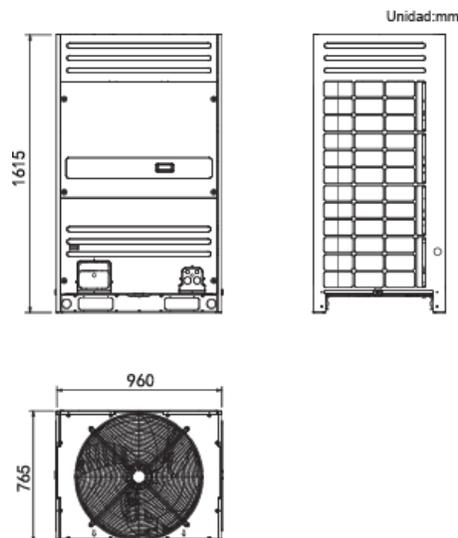
- (1) Manual de Instalación de la Unidad Exterior
- (1) Manual de Operación de la Unidad Exterior - *Entregar al cliente*
- (1) Manual de Operación de la Unidad Interior - *Entregar al cliente*
- (1) Bolsa de tornillos accesorios para servicio
- (1) Tornillo de cabeza plana
- (1) Subensamble del puerto de servicio - *para prueba de fugas*
- (1) Codos 90° - *para conexión de tubos*
- (8) Tapón Sellador - *para limpieza de tubería*
- (1) Tubo conector accesorio - *conectar en el lado de la tubería de líquido*

Tabla 1. Combinación de Unidades Exteriores

MBh	Modo	Cant. U. Interiores
86	86	13
96	96	16
172	86 + 96	20
182	96 + 96	20
192	86 + 86 + 86	24
258	86 + 86 + 96	28
268	86 + 96 + 96	28
278	86 + 86 + 86	28
288	96 + 96 + 96	32

Dimensiones de la Unidad Exterior

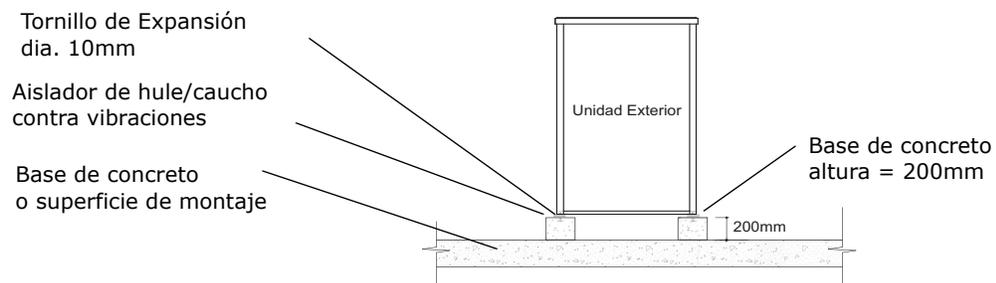
Figura 1.



Ubicación de Montaje de la Unidad

- Ubique la unidad siguiendo las recomendaciones a continuación:
- 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.
- Asegure la unidad a la base (de concreto o metálica) de manera de evitar que la misma pueda moverse por efecto del viento.

Figura 2.



⚠ 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.**
- **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. Posición Pernos de Sujeción

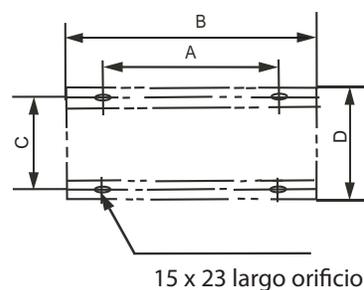
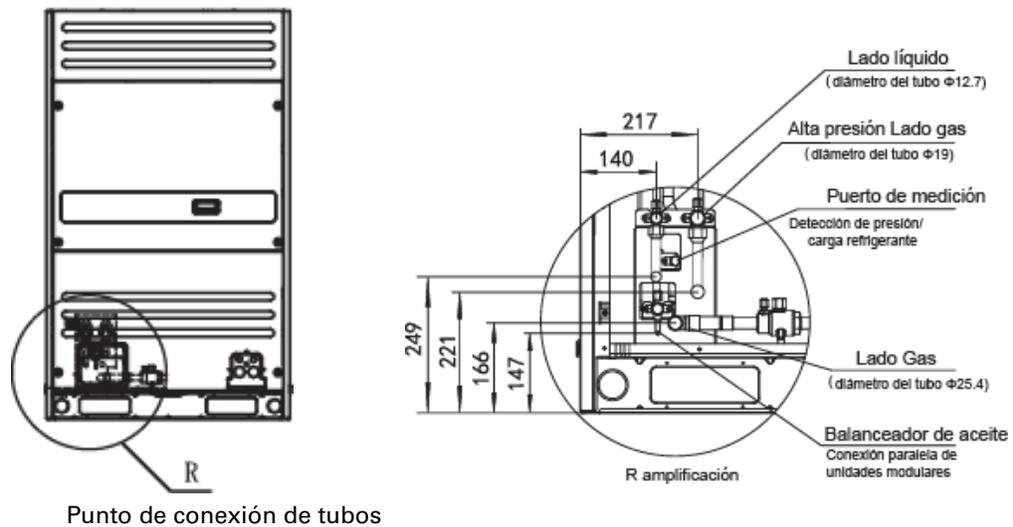


Tabla 2.

Tamaño / MBH	86 y 96
A	830
B	960
C	736
D	765

Muestra de colocación de los tubos conectores:

Figura 4. (1) 86 y 96 MBH



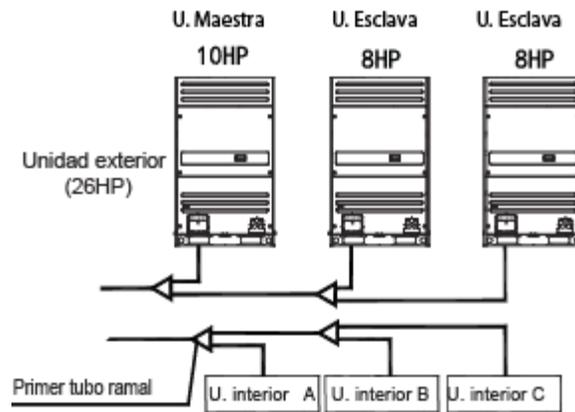
Importante:

- Instale bases aisladores de hule/caucho de acuerdo con las especificaciones de diseño
- Asegure un contacto cercano entre la unidad exterior y la base de montaje para evitar las vibraciones y la emisión de ruido;
- Asegure que la unidad ha sido debidamente derivada a tierra;
- Antes de preparar la puesta en marcha de la unidad, absténgase de abrir las válvulas de las líneas de líquido y de gas.

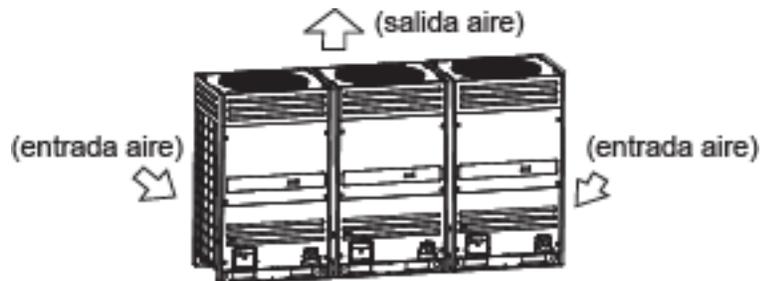
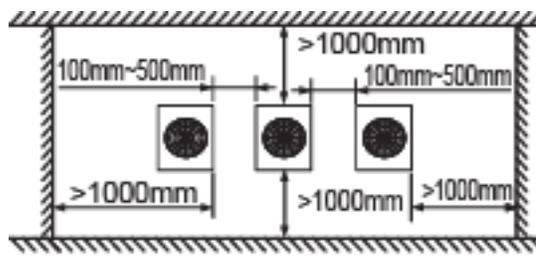
Secuencia de Colocación de U. Exteriores y Unidades Maestro Esclavo

Un sistema formado por más de una unidad exterior 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. Determine la unidad exterior de mayor capacidad como unidad maestra, mientras que las otras se determinarán como unidades esclavas. Tomemos como ejemplo un sistema compuesto por 96 MBH, 86 MBH y 86 MBH):

1. Coloque la unidad de 96 MBH al lado del sitio de derivación ramal inmediata al primer tubo ramal.
2. Coloque la unidad de capacidad reducida en orden siguiente inferior (ver dibujo).
3. Determine la unidad de 96 MBH como la unidad maestra, mientras que las unidades de 86 MBH serán las unidades auxiliares. El orden es de mayor a menor capacidad.

Figura 5.

Colocación de las Unidades Exteriores

- 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. Ver **Figura 8**.
- Provea el libramiento suficiente para mantenimiento como se muestra en la Figura 9. Instale la conexión para el suministro de fuerza en un lado de la unidad exterior. (Ver manual de instalación de suministro de fuerza).
- Asegúrese de que no existe obstáculo alguno por arriba de la unidad exterior para su funcionamiento apropiado. Ver **Figura 8**.

Figura 6. Superficie de instalación y de mantenimiento

Figura 7. Vista aérea de las unidades exteriores


Disposición

Cuando la altura de la unidad exterior sobrepasa los elementos obstaculizadores superiores circundantes:

Figura 8. Una Hilera

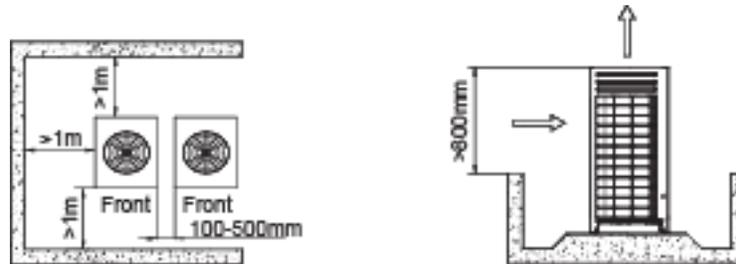


Figura 9. Dos Hileras

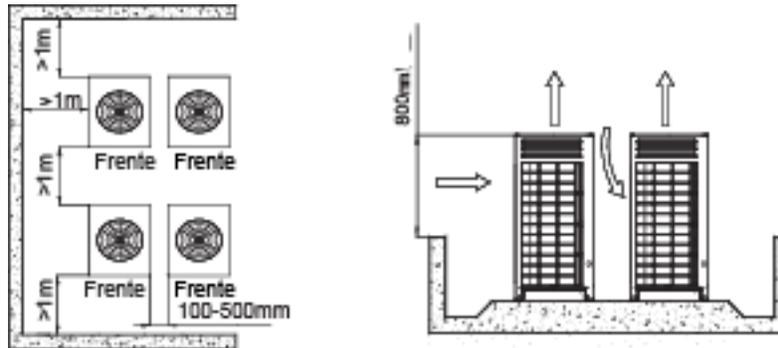
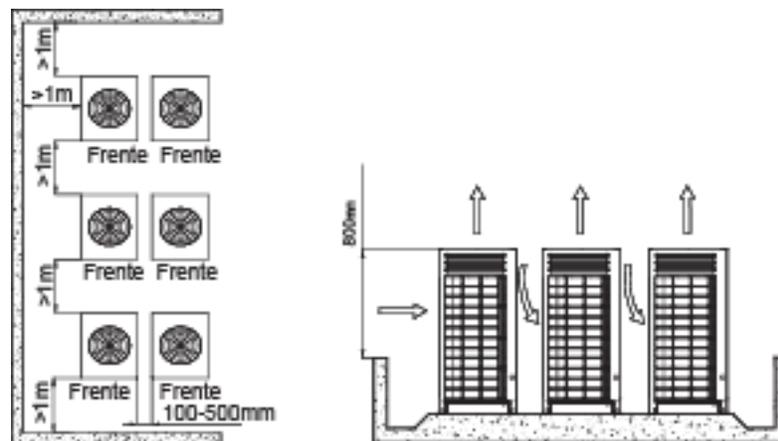


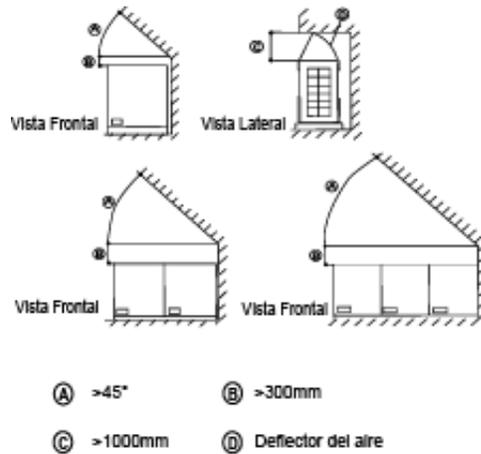
Figura 10. Más de Dos Hileras



- Cuando la altura de la unidad exterior es inferior a la altura de los elementos que la rodean, para evitar un "cortocircuito" de aire, se recomienda agregar en la salida de aire de la unidad exterior, una pieza que suple la diferencia de altura y permita descargar el aire caliente que sale de la unidad exterior sin provocar un mal funcionamiento de la unidad. La altura de la pieza es la diferencia de altura.

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

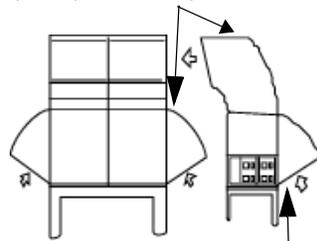
Figura 11.



- En áreas invernales, instale protección contra acumulación de nieve. Véase la imagen a continuación. 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 12.

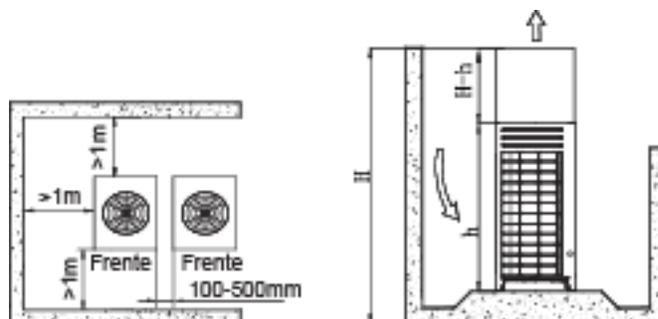
Campana protectora para salida de aire



Campana protectora para entrada de aire

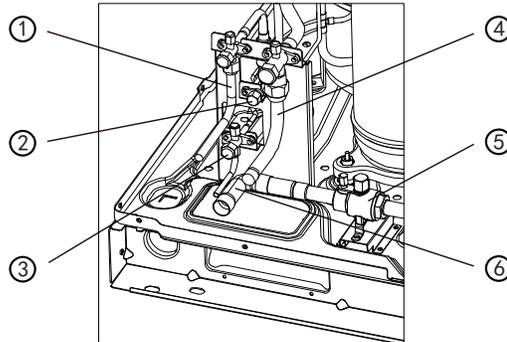
- Cuando la altura de la unidad exterior es inferior a los elementos obstaculizadores, véase la configuración que muestra la unidad exterior por arriba de los elementos obstaculizadores. A fin de evitar el efecto que ejerza el aire caliente exterior sobre el efecto del intercambiador de calor, agregue en campo un deflector de aire en la campana de la unidad exterior para disipar el calor. Ver **Figura 13 (H-h)**.

Figura 13.



Descripción de la válvula

Figura 14.



Nota: Para un solo módulo no es necesario conectarse con el balanceador de aceite.

Tabla 3.

1	Conexión para línea de líquido
2	Puerto de medición de presión
3	Conexión de balanceo de aceite
4	Conexión para línea de gas de descarga (alta presión)
5	Válvula esférica con puerto de medición de presión (línea de gas - succión)
6	Conexión para línea de gas - succión

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).

Instalación unidad 86 MBH y 96 MBH

Ejemplo A

Figura 15.

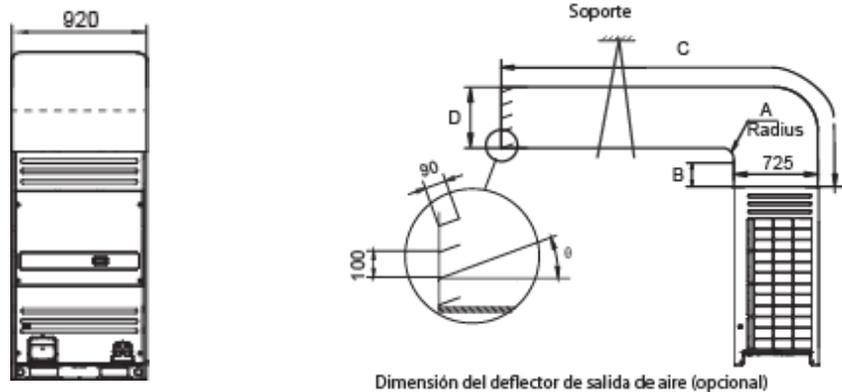
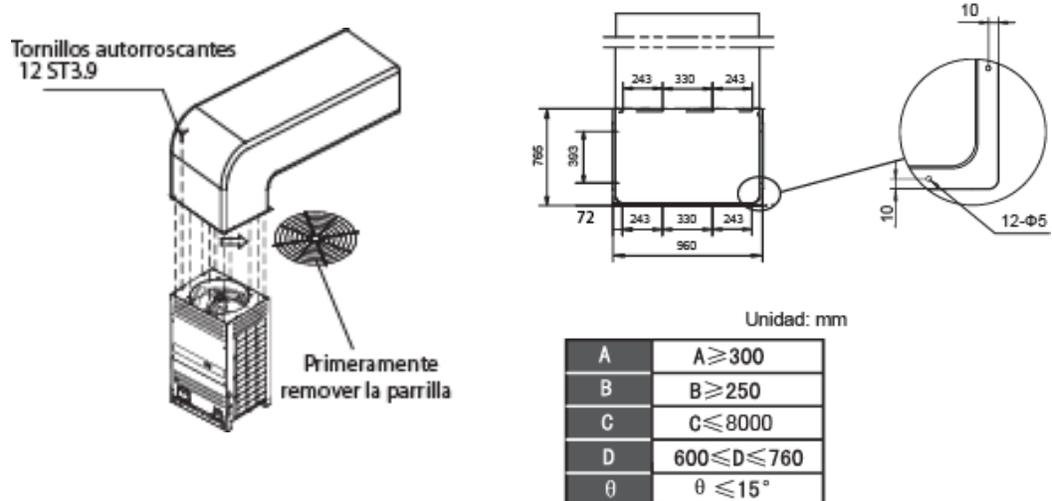


Figura 16.



Ejemplo B

Figura 17.

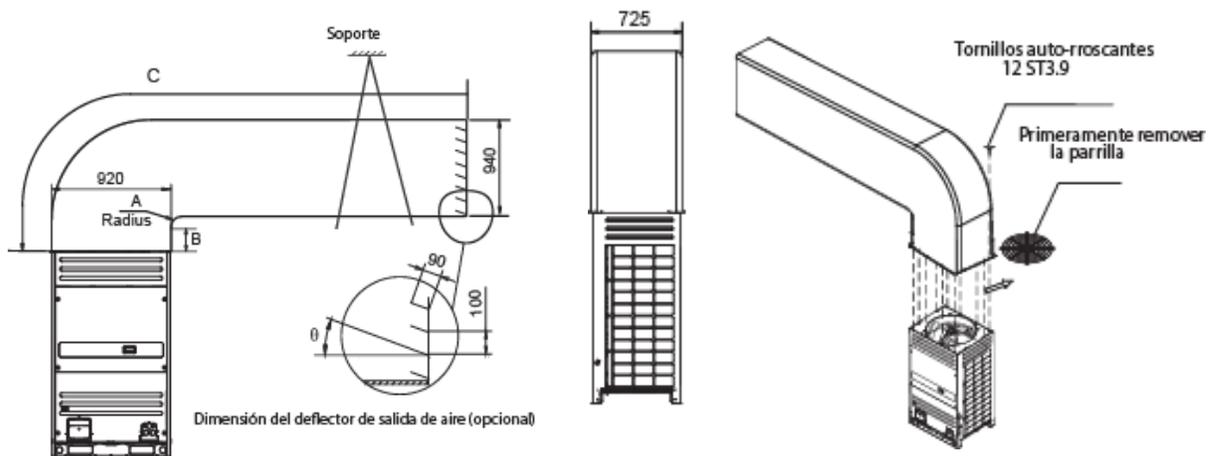
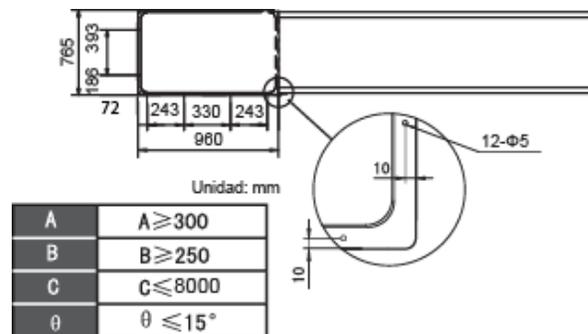


Figura 18.



Izado de la Unidad

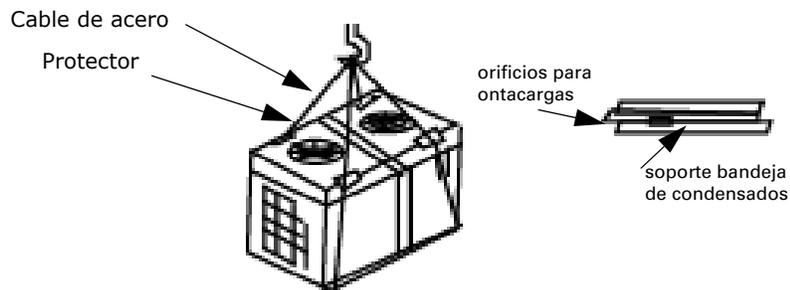
NOTA:

- Antes de instalar el deflector de aire, asegure de haber retirado el material de empaque 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 solamente un sólo codo en la configuración del ducto de aire (ver **Figura 18**). De lo contrario, se verá afectada la operación del sistema.

Izado de la Unidad

- No desmonte la paleta de embarque de la unidad antes de su izado. Si la máquina no cuenta con material de empaque protector, provéalo en campo antes de amarrar la unidad. Utilizando dos cables o reatas, eleve la máquina manteniéndola en posición nivelada durante las maniobras de izado. La inclinación de la unidad durante la maniobra no deberá exceder de 30°.
- Utilice 4 cadenas o cables o eslingues de día. 6mm para desplazar la unidad.
- Verifique el centro de gravedad durante el izado para evitar perder el equilibrio durante la maniobra. Para prevenir contra rayaduras en la unidad, coloque protectores entre el cable o cadena y las orillas de la unidad.

Figura 19. Utilice un montacargas para desplazar la unidad



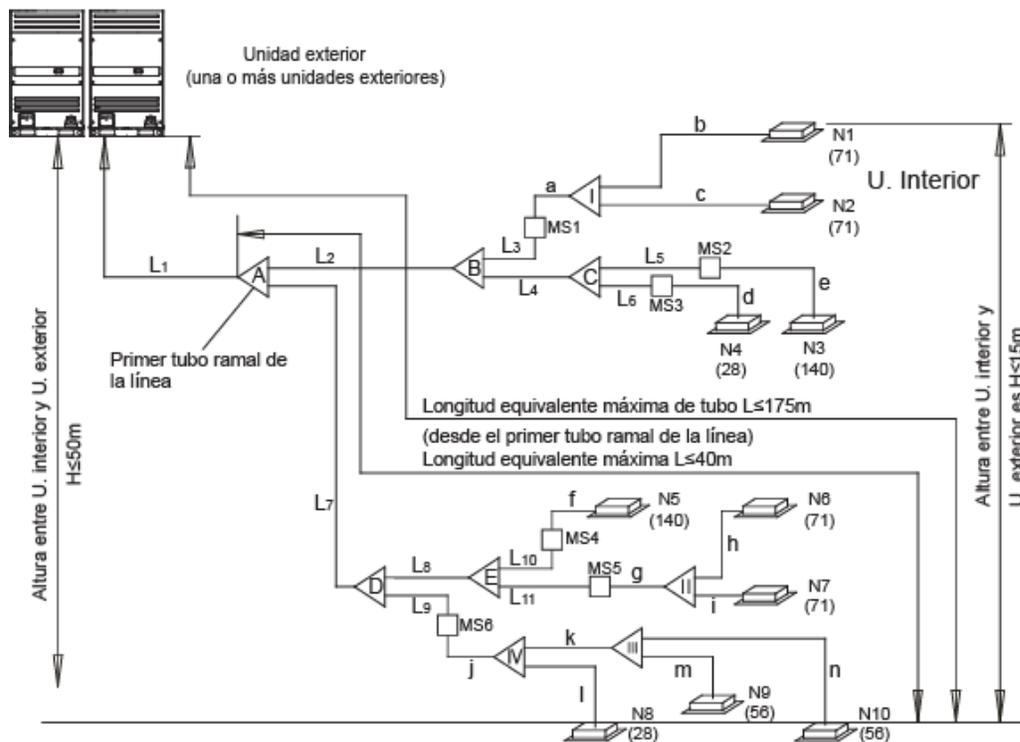
Tubería de Refrigerante

Tabla 4. Distancias de Altura Permisible de Tubería de Refrigerante

		Valor permisible		Tubería
Longitud Tubería	Longitud total tubería (real)	350m		$L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9+L11+a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n$
	Longitud Máxima	Longitud Real	150m	$L1+L7+L9+j+k+n$
		Longitud Equivalente	175m	
	Longitud Equivalente de línea (punto más alejado del primer ramal de tubo inicial)	40m		$L7+L9+j+k+n$
Diferencia de Altura Máxima	Altura máxima entre unidad interior y unidad exterior	50m		
	Altura máxima entre unidades interiores	15m		

Nota: La longitud reducida del tubo ramal es de 0.5m de la longitud equivalente del tubo.

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

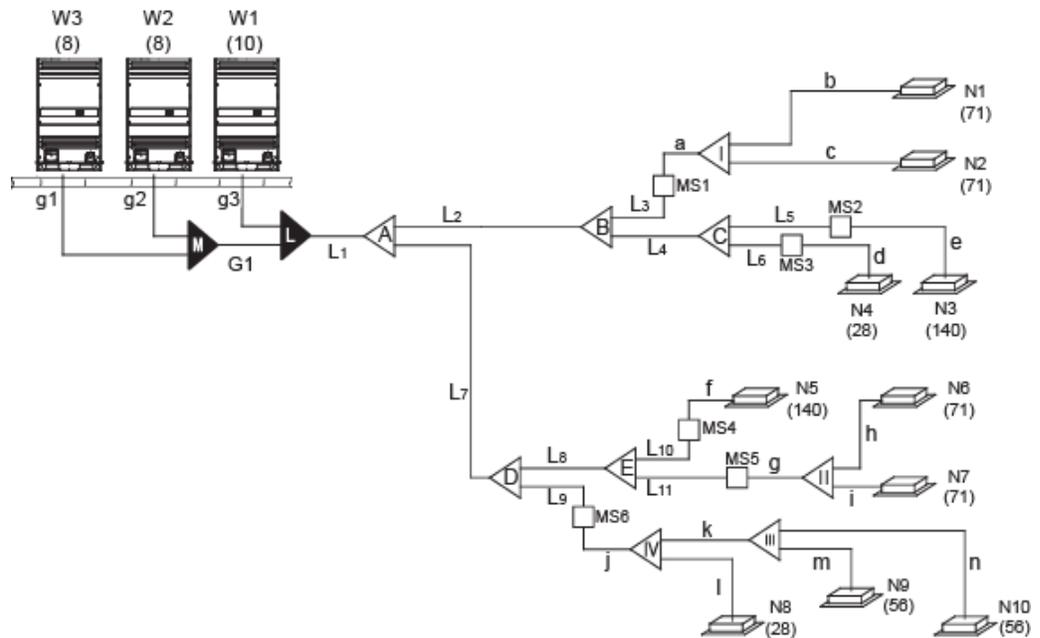


Tubería de Refrigerante

Tabla 5. Selección del Tipo de Tubería Refrigerante

Nombre de Tubería	Código según indicado en Figura 21
Tubería principal	L1
Tubería principal unidad interior	L2-L11
Tubería auxiliar unidad interior	a, b,...n
Tubería ramal de tubo principal unidad interior	A, B, C, D, E
Tubería auxiliar de tubo principal unidad interior	I, II, III, IV
Tubería ramal unidad exterior	L, M
Tubería de conexión unidad exterior	g1, g2, g3, G1
Equipo MS	MS1,...MS6

Figura 21. Selección del tipo de tubería refrigerante



Tubería Conectora para Unidad Interior

Tabla 6. Tamaño de tubos conectores para unidad interior

Capacidad de unidad interior	Tubería principal (mm) de Unidad Interior			
	Lado Gas Baja Presión (dia.)	Lado Gas Alta Presión (dia.)	Lado Líquido (dia.)	Tubo ramal disponible
18 MBh	12.7	9.5	6.4	TRDK056 HR
18-57 MBh	19.1	15.9	9.5	TRDK056 HR
57-78 MBh	22.2	19.1	9.5	TRDK112 HR
78-113 MBh	22.2	19.1	12.7	TRDK112 HR
113-157 MBh	28.6	22.2	12.7	TRDK225 HR
157-225 MBh	28.6	22.2	15.9	TRDK225 HR
225-314 MBh	34.9	28.6	19.1	TRDK372 HR
314-375 MBh	41.3	31.8	19.1	TRDK372 HR

Ejemplo: Ver Fig. 21: la capacidad de unidades corriente abajo hacia L2 es $71 \times 2 + 140 + 28 = 310$; es decir, el tubo de gas para L2 es $\Phi 22.2$; tubo de gas de alta presión es $\Phi 19.1$; tubo de líquido de alta presión es $\Phi 12.7$.

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.

Tabla 7. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior R410A

Capacidad MBh	Tamaño tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es <90m, el tamaño de la tubería principal (mm)			
	Lado Gas Baja Presión (dia.)	Lado Gas Alta Presión (dia.)	Lado Líquido (dia.)	Tubo ramal disponible
86 MBh	25.4	19.1	12.7	TRDK112 HR
96 MBh	25.4	19.1	12.7	TRDK112 HR
172 MBh	28.6	22.2	15.9	TRDK225 HR
182-192 MBh	31.8	28.6	15.9	TRDK225 HR
258 MBh	34.9	28.6	15.9	TRDK372 HR
268-288 MBh	34.9	28.6	19.1	TRDK372 HR

Tabla 8. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior R410A

Capacidad MBh	Tamaño tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es <90m, el tamaño de la tubería principal (mm)			
	Lado Gas Baja Presión (dia.)	Lado Gas Alta Presión (dia.)	Lado Líquido (dia.)	Tubo ramal disponible
86 MBh	25.4	19.1	12.7	TRDK112 HR
96 MBh	25.4	19.1	12.7	TRDK112 HR
172 MBh	31.8	28.6	15.9	TRDK225 HR
182-192 MBh	31.8	28.6	19.1	TRDK225 HR
258 MBh	31.8	28.6	19.1	TRDK372 HR
268-288 MBh	38.1	31.8	22.2	TRDK372HR

Tabla 9. Tubería ramal para unidad exterior

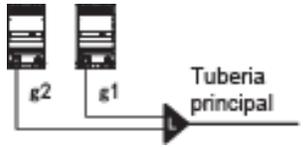
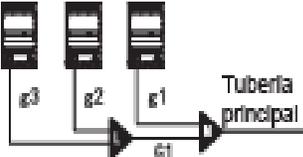
Capacidad MBh	Diámetro de abertura para conexión del tubo de la unidad exterior		
	Lado Gas Baja Presión (dia.)	Lado Gas Alta Presión (dia.)	Lado Líquido (dia.)
86MBH, 96MBH	25.4	19.1	12.7

Tubería de Refrigerante

Tubería Ramal para Unidad Interior

Con base en la **Tabla 10**, elija la tubería de multi-conexión para la unidad exterior. Antes de instalarla, consulte el manual de Instalación de Tubería Ramal de la Unidad Exterior.

Tabla 10.

Cantidad Unidad Exterior		Diámetro tubo conector Unidad Exterior	Conexión paralela con tubería ramal
2 unidades		g1, g2: 86-96MBH: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$	L: TODK002 HR
3 unidades		g1, g2, g3: 86-96MBH: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$; G1: $\Phi 38.1/\Phi 28.6/\Phi 19.1$	L+M: TODK003 HR

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 = 10+8+8 MBH como ejemplo para seleccionar tubería. Tomemos la **Figura 21** como muestra, siempre y cuando la longitud equivalente de tubería en este sistema sea superior a 90m. Identifiquemos la señalización en la gráfica.

Tabla 11.

Capacidad Unid. interior A(x100W)	Tamaño de tubería ramal es $\leq 10\text{m}$		Tamaño de tubería ramal es $> 10\text{m}$	
	Lado Gas	Lado Líquido	Lado Gas	Lado Líquido
MBH ≤ 15	$\Phi 12.7$	$\Phi 6.4$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$
MBH ≥ 18	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$	$\Phi 19.1$	$\Phi 12.7$

A Tubería ramal en el interior de la unidad.

El interior de la unidad muestra tubos ramales b, c, d, e, f, h, i, l, m, n. El diámetro de esta tubería ramal deberá seleccionarse según la **Tabla 11**.

B Tubería principal y tubería ramal en el interior de la unidad (ver **Tabla 6** y **Tabla 11**)

- La tubería ramal **a** con unidades interiores corriente abajo N1, y N2, cuya capacidad total es de 24x2=48 MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal l.
- La tubería principal L3 con unidades interiores corriente abajo N2, cuya capacidad total es de 48x2=48 MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TMSBOX04A para la tubería ramal MS1.
- La tubería principal L5 con unidades interiores corriente abajo N3, cuya capacidad total es de 48 MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TMSBOX04A para la tubería ramal MS2.
- La tubería principal L6 con unidades interiores corriente abajo N4, cuya capacidad total es de 9 MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 12.7/\Phi 9.5/\Phi 6.4$; por consiguiente seleccione TMSBOX02A para la tubería ramal MS3.

- e. La tubería principal L4 con unidades interiores corriente abajo N3 y N4, cuya capacidad total es de $48+9=57$, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 19.1/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK112 HR para la tubería ramal C.
- f. La tubería principal L2 con unidades interiores corriente abajo N1, y N4, cuya capacidad total es de $24 \times 2 + 48 + 9 = 105$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 19.1/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HR para la tubería ramal B.
- g. La tubería principal L10 con unidades interiores corriente abajo N5, cuya capacidad total es de 48 MBH tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TMSBOX04A para la tubería ramal MS4.
- h. La tubería ramal **g** con unidades interiores corriente abajo N6, y N7, cuya capacidad total es de $24 \times 2 = 48$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal II.
- i. La tubería principal L11 con unidades interiores corriente abajo N6-N7, cuya capacidad total es de $24 \times 2 = 48$ MBH tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TMSBOX04A para la tubería ramal MS5.
- j. La tubería principal L8 con unidades interiores corriente abajo N5, y N7, cuya capacidad total es de $48 + 24 \times 2 = 96$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 19.1/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HR para la tubería ramal E.
- k. La tubería ramal **k** con unidades interiores corriente abajo N9, y N10, cuya capacidad total es de $18 \times 2 = 36$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal III.
- l. La tubería ramal **j** con unidades interiores corriente abajo N8, y N10, cuya capacidad total es de $9 + 18 \times 2 = 45$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal IV.
- m. La tubería principal L9 con unidades interiores corriente abajo N8-N10, cuya capacidad total es de $9 + 18 \times 2 = 45$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 15.9/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TMSBOX04A para la tubería ramal MS6.
- n. La tubería principal L7 con unidades interiores corriente abajo N5, y N10, cuya capacidad total es de $48 + 18 \times 2 + 24 \times 2 + 9 = 141$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 28.6/\Phi 22.2/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK225 HR para la tubería ramal D.
- o. La tubería principal L1 con unidades interiores corriente abajo N1, y N10, cuya capacidad total es de $48 \times 2 + 24 \times 4 + 18 \times 2 + 9 \times 2 = 246$ MBH, seleccione TRDK372 HR para la tubería ramal A.

C Tubería principal (ver Tabla 6, Tabla 8):

- La Tubería principal L1 en la **Figura 21** con unidades exteriores corriente arriba tiene una capacidad total de $86 + 86 + 96 = 268$ y un diámetro de tubería de gas/líquido, según la **Tabla 8**, de $\Phi 38.1/\Phi 31.8/\Phi 22.2$. La capacidad total de las unidades interiores corriente abajo es de $48 \times 2 + 24 \times 4 + 18 \times 2 + 9 \times 2 = 246$ MBH, con un diámetro de tubería de gas/líquido, según la **Tabla 6**, de $\Phi 34.9/\Phi 28.6/\Phi 19.1$. Elija la más grande para su selección para que arroje al final un diámetro de tubería de gas/líquido de $\Phi 38.1/\Phi 31.8/\Phi 22.2$.

D Conexión paralela a unidades exterioresT

- La unidad exterior enlazada mediante tubería **g1** de capacidad 86MBH, 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 $\Phi 25.4/\Phi 19.1/\Phi 12.7$.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería **g2** de capacidad 86MBH, 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 $\Phi 25.4/\Phi 19.1/\Phi 12.7$.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería **g3** de capacidad 96MBH, 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 $\Phi 25.4/\Phi 19.1/\Phi 12.7$.

Tubería de Refrigerante

- Las unidades corrientes arriba de **G1** son las dos unidades exteriores conectadas en paralelo. Ver **Tabla 8** para seleccionar la tercera unidad a ser conectada en paralelo cuyo diámetro debe ser de $\Phi 31.8/\Phi 28.6/\Phi 15.9$.
- Conecte en paralelo las tres unidades exteriores. Véase **Tabla 10** y seleccione TODK003HR como tubos conectores de la unidad exterior (L+M).

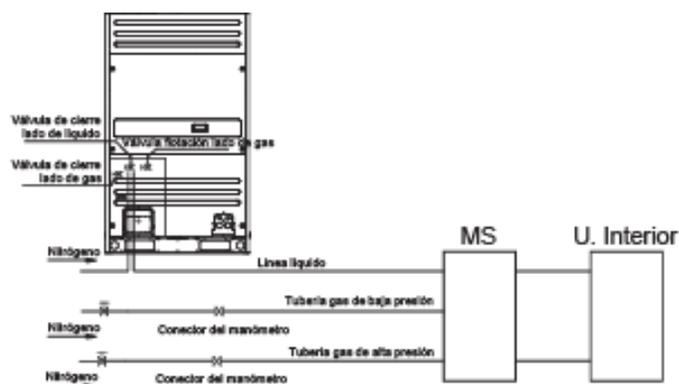
Remoción de Tierra o Agua en la Tubería

Antes de conectar las unidades interiores, asegúrese de eliminar la tierra, humedad, y cualquier otra partícula extraña de las tuberías mediante un barrido con Nitrógeno a alta presión. Jamás utilice refrigerante de la unidad para esta operación. El no realizar este procedimiento podría generar potenciales obstrucciones en el sistema, fallas en el funcionamiento del mismo y la consecuente pérdida de la garantía.

Prueba de Fugas

1. Al terminar de configurar el tendido de tubería de la unidad interior, conecte primeramente la tubería de alta presión con su válvula de cierre.
2. Suelde el tubo en el lado de baja presión, al conector del manómetro.
3. Usando una bomba de vacío, purgue la línea a través de la válvula de cierre de la línea de líquido hasta alcanzar un vacío de 1kgf/cm^2 .
4. Al terminar la evacuación del sistema, proceda a cargar el sistema con nitrógeno seco. La presión de prueba deberá ser $40\text{kg/cm}^2 = 568\text{psig}$. A fin de controlar la presión del sistema en todo momento sin tener que conectar o desconectar el analizador, deje instalado un reloj que permita realizar el mencionado control. Una vez cargado el sistema anote el valor de presión, y tome la temperatura. El tiempo de prueba deberá sostenerse un mínimo de 48 hs, Al cabo de este tiempo anote la presión resultante y la temperatura (medir siempre con el mismo termómetro). Si la presión se encuentra dentro de los valores esperados, se da por aprobada la prueba de estanqueidad. Si la presión cayó a valores demasiado bajos, proceda a buscar fugas en el sistema.
5. Al terminar la prueba de fugas, suelde la válvula de flotación y el tubo en el lado de baja presión.

Figura 22.



⚠ PRECAUCION

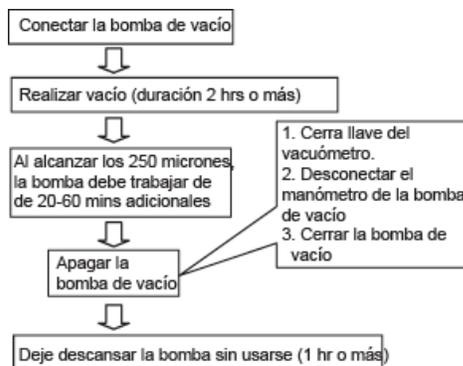
- La prueba de fugas utiliza nitrógeno para presurizar a 3.9MPa ; 40kgf/cm^2
- No presurice directamente sobre la válvula de flotación. Ver **Figura 22**.
- No utilice oxígeno, gas combustible o gas tóxico para hacer prueba de fugas.
- Durante la soldadura, utilice un paño húmedo para proteger la válvula esférica de la línea de succión.

- Para prevenir daños al equipo, no alargue el tiempo de presurización.

Uso de la Bomba de Vacío

1. Utilice la bomba de vacío a un nivel inferior de 250 micrones y a un nivel de descarga superior de 40L/min.
2. Como paso previo al proceso de vacío, se recomienda revisar el nivel de aceite de la bomba y realizar el cambio de aceite si fuera necesario. Realice un control de la capacidad de vacío de la bomba controlándola en forma directa y realizando la medición con el uso de un vacuómetro.
3. Asegure de llevar el vacío a 250 micrones o inferior después de 2 horas de operación del vacío. Si la bomba estuvo operando 3 horas sin lograr alcanzar el vacío de 250 micrones o inferior, verifique la presencia de fuga de agua o de gas en la tubería.

Figura 23.



⚠️ PRECAUCION

- Nunca mezcle refrigerantes diferentes ni tampoco utilice las mismas herramientas ni dispositivos de medición con diferentes refrigerantes.
- No use gas refrigerante para operaciones de vacío. Utilice siempre refrigerantes de marcas reconocidas (Dupont, Honeywell).
- Realice el proceso de vacío por los puertos de alta y baja presión disponibles en la unidad. El tiempo que demora el sistema en llegar al valor de vacío requerido depende de varios factores como estado de la bomba de vacío, tamaño del sistema de aire acondicionado, diámetro de las mangueras de operación, restricciones internas, temperatura exterior, etc. Para iniciar el proceso de vacío, resulta importante que el paso previo de control de estanqueidad de todo el sistema haya sido exitoso.

Carga de Refrigerante Adicional

Procedimiento de Carga de Refrigerante Adicional

Calcule la cantidad de refrigerante a ser agregado al sistema en función de la longitud y diámetros de las tuberías de línea de líquido. Aún cuando la unidad exterior viene con carga de refrigerante de fábrica, es deber del técnico calcular y agregar el refrigerante necesario para cubrir la tubería del sistema instalada en campo.

Para la carga de refrigerante adicional, siga los pasos a continuación:

1. Asegure que el nivel de vacío obtenido sea el adecuado (medir con vacuómetro).
2. Calcule la cantidad de refrigerante a ser agregado al sistema en función de la longitud y diámetros de las tuberías de línea de líquido.
3. Utilice una balanza electrónica para realizar la carga de refrigerante.
4. Utilice un analizador para hacer la conexión a los puertos de servicio y al contenedor de refrigerante.

Tubería de Refrigerante

5. Cárguese el refrigerante en fase líquida

6. Asegure de purgar las mangueras flexibles para eliminar el aire de las mismas.
7. Al finalizar el proceso de carga de refrigerante, revise las conexiones roscadas de las unidades exteriores, interiores y de válvulas de expansión electrónicas en busca de fugas de refrigerante. Para tal fin, utilice un detector de fugas electrónico o agua jabonosa.
8. Registre en la bitácora de control de la unidad la cantidad de refrigerante agregado.

⚠️ PRECAUCION

- *La cantidad de refrigerante a ser agregada deberá calcularse de acuerdo a la fórmula indicada en el manual de instalación de la unidad exterior. No está permitido calcular esta cantidad adicional de refrigerante en función del consumo eléctrico de los compresores, de la presión de trabajo, ni de la temperatura.*
- *En ambientes muy fríos, se permite usar agua caliente o aire caliente para calentar el contenedor de refrigerante. NO UTILICE FLAMA ABIERTA para calentar el contenedor.*

Recomendaciones adicionales para la carga de refrigerante R410A

1. Agregue a la bomba de vacío una válvula unidireccional. Se recomienda el uso de estas válvulas para que, ante la falta de suministro eléctrico durante el proceso de vacío, el aceite de la bomba no emigre del cárter de la bomba de vacío hacia el sistema VRF y acabe por contaminarlo.
2. El analizador (múltiple con manómetros) deberá ser seleccionado para uso con R-410A, el cual no deberá utilizarse para refrigerantes con aceite mineral.
3. Las mangueras deberán poder soportar la presión del refrigerantes; las conexiones podrían diferir.
4. La carga de refrigerante se hace solamente en fase líquida.
5. El detector de fugas deberá ser utilizable para refrigerante R410A.

Cálculo del Refrigerante Adicional

El cálculo de refrigerante adicional se basa en el volumen de refrigerante de la línea de líquido, considerando la longitud y el diámetros de las tuberías de la línea de líquido.

Nota: *Asuma longitud equivalente de tubería del cabezal de tubos que sea de 0.5m para la Caja TMSBOX02A y de 1m para la Caja TMSBOX04A.*

Tabla 12. Refrigerante R401A

Diámetro línea de líquido	Refrigerante adicional por longitud de tubería 1m (kg/m)
Φ6.4	0.024kg
Φ9.5	0.063kg
Φ12.7	0.126kg
Φ15.9	0.189kg
Φ19.1	0.284kg
Φ22.2	0.399kg
Φ25.4	0.546kg
Φ28.6	0.714kg

Fórmula para calcular el refrigerante (R410A)

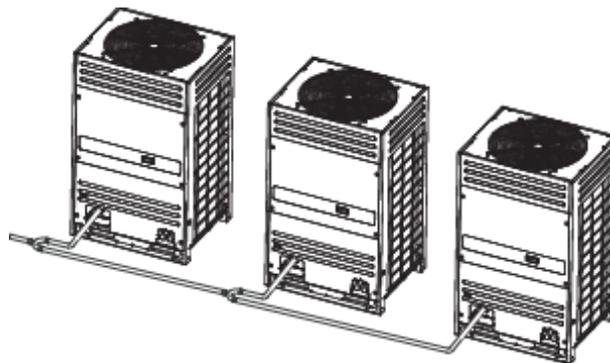
Cantidad de refrigerante: $R \text{ (kg)} = (L1 \times 0.024 \text{ kg/m}) + (L2 \times 0.063 \text{ kg/m}) + (L3 \times 0.126 \text{ kg/m}) + (L4 \times 0.189 \text{ kg/m}) + (L5 \times 0.284 \text{ kg/m}) + (L6 \times 0.399 \text{ kg/m}) + (L7 \times 0.546 \text{ kg/m}) + (L8 \times 0.714 \text{ kg/m})$.

L1: Longitud total línea de líquido $\Phi 6.4$ (m); L2: Longitud total línea de líquido $\Phi 9.5$ (m);
 L1: Longitud total línea de líquido $\Phi 12.7$ (m); L2: Longitud total línea de líquido $\Phi 15.9$ (m);
 L1: Longitud total línea de líquido $\Phi 19.1$ (m); L2: Longitud total línea de líquido $\Phi 22.2$ (m);
 L1: Longitud total línea de líquido $\Phi 25.4$ (m); L2: Longitud total línea de líquido $\Phi 28.6$ (m);

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

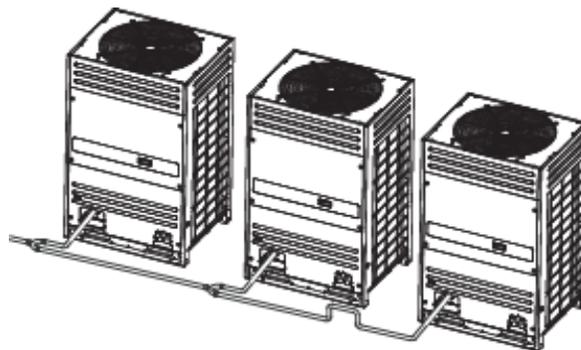
1. La conexión de tubería entre las unidades debe ser en dirección horizontal (**Fig. 24, Fig. 25**). No se permiten trampas (tipo caída) en la tubería de conexión (**Fig. 26**).
2. No se permite dirigir la tubería con tramos elevados que sobrepasen la altura de las conexiones de salida de tubería de las unidades exteriores (**Fig. 27**).

Figura 24.



√ Correcto

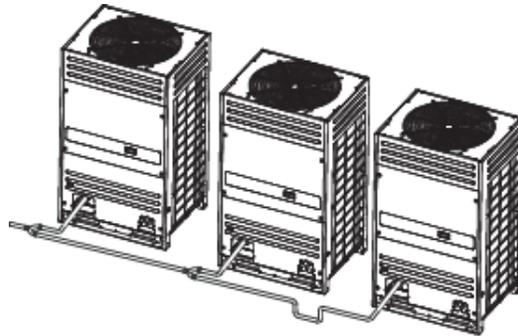
Figura 25.



√ Correcto

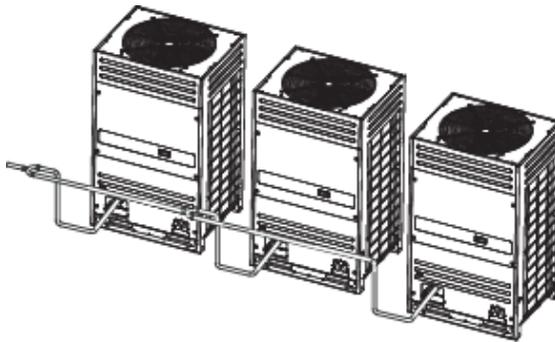
Tubería de Refrigerante

Figura 26.



× Incorrecto

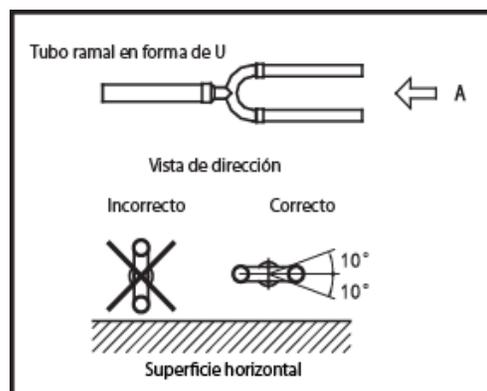
Figura 27.



× Incorrecto

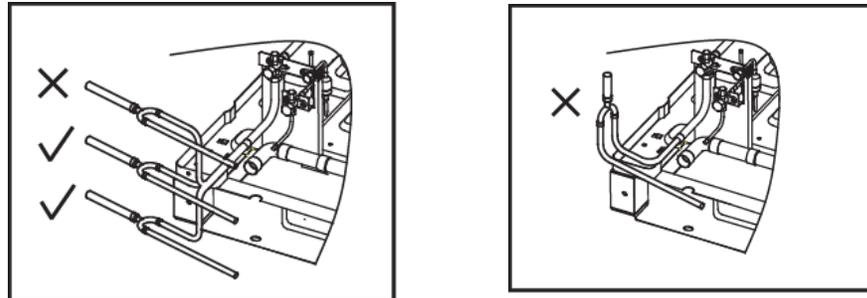
3. La tubería ramal debe instalarse horizontalmente; cualquier desviación del ángulo no debe superar los 10° dado que podría provocar un mal funcionamiento de la unidad.

Figura 28.



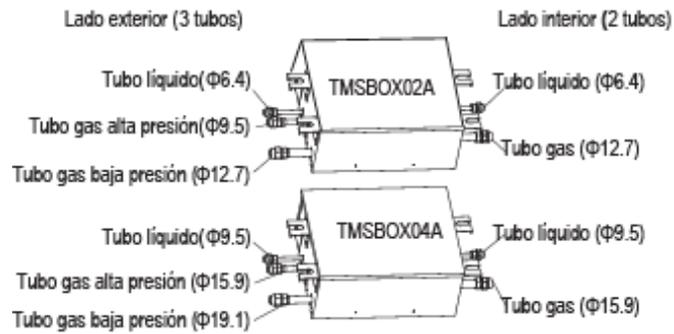
4. Para evitar la acumulación de aceite en la unidad interior, instale la tubería ramal (refnet) de manera apropiada. Ver **Figura 29**.

Figura 29.



Conexión de la Tubería de la Caja MS

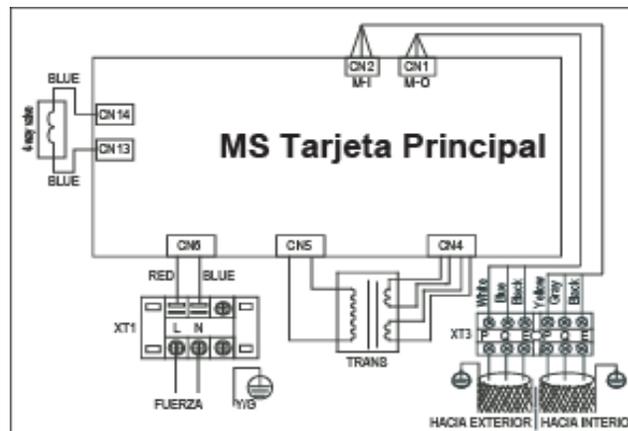
Figura 30.



Cableado Eléctrico

Cableado de la Caja MS

Figura 31.



Notas para el uso de la Caja MS

1. La capacidad máxima de unidades interiores que puede manejar la caja MS de menor capacidad es de 2 HP y la caja MS de mayor capacidad puede soportar una capacidad de hasta 5 HP.
2. Si las unidades interiores no tienen una función de cambio de modo automático, entonces la caja MS podrá conectar hasta 4 unidades interiores. Si las unidades interiores disponen de la función de cambio de modo automático, se recomienda conectar solamente una unidad a la caja MS para evitar conflicto de modos.
3. Las unidades interiores que se encuentran instaladas en la línea de refrigerante que sale de la misma caja MS, no pueden operar en calor y frío de manera simultánea,
4. Instale las cajas MS en lugares en donde el nivel de ruido no resulte crítico como pueden ser un pasillo, un baño o zonas similares.
5. Las cajas MS deben instalarse sólo en posición horizontal.
6. Entre la caja MS y la tubería de derivación que ingresa y sale de la misma, deberá existir una distancia mínima de 1m.
7. Al arranque de las unidades exteriores e interiores, habrá un lapso de 30 segundos a modo de auto-verificación.
8. Para configurar la dirección de las unidades interiores en el sistema de recuperación de calor, de deberá utilizar el control remoto inalámbrico, o bien podrá ajustar de forma manual mediante la modificación de los interruptores de la placa electrónica. La dirección de las unidades interiores que se conectan a cada caja MS no deberá repetirse.

Estado de la Unidad

Tabla 13. Botón SW1 Descripción del Estado de la Unidad

No.	Desplegado	Contenido del Desplegado	Notas
1	0.--	Dirección unidad exterior	0,1,2,
2	1.--	Capacidad unidad exterior	8, 10
3	2.--	Cantidad unidades exteriores modulares	Aparece sólo en unidad principal
4	3.--	Capacidad total unidades exteriores	Capacidad total
5	4.--	Capacidad enfriamiento	Capacidad de modo principal aparece sólo en unidad auxiliar
6	5.--	Capacidad calefacción	Capacidad de modo principal aparece sólo en unidad auxiliar
7	6.--	Modo de operación	0,1,2,3,4,5,6
8	7.--	Capacidad real operación unidad exterior	Aparece sólo en unidad principal
9	8.--	Velocidad del ventilador	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
10	9.--	Estado del ventilador	0-Off, 1-On
11	0.--	Temperatura tubería T3	Valor real
12	1.--	Temperatura ambiente T4	Valor real
13	2.--	Temperatura descarga compresor Inverter	Valor real
14	3.--	Temp. descarga compresor fijo	Valor real
15	4.--	Temp. cavidad caja de control electrónica auxiliar	Valor real
16	5.--	Consumo corriente compresor Inverter	Valor real
17	6.--	Consumo corriente compresor fijo 1	Valor real
18	7.--	Consumo corriente compresor fijo 2	Valor real
19	8.--	Grado apertura válvula exp. electrónica	Valor real X 8

Tabla 13. Botón SW1 Descripción del Estado de la Unidad

20	9.--	Presión aire descarga	Valor real X 0.1 MPa
21	0.--	Cantidad unidades interiores enfriamiento	Aparece sólo en unidad principal
22	1.--	Temperatura promedio TB2	Valor real
23	2.--	Cantidad unidades interiores calefacción	Aparece sólo en unidad principal
24	3.--	Temperatura promedio T2	Valor real
25	4.--	Limitación del modo programado de la unidad interior	0
26	5.--	Cantidad unidades interiores	Valor real
27	6.--	Ultimo código de protección o mal funcionamiento	Sin protección o código de error 00
28	7.--	-----	Verificar final

- **Desplegado normal:**
En modo espera, despliega cantidad de unidades interiores (cantidad de unidades interiores serán las que podrán comunicarse con la unidad exterior). Al recibir el requerimiento de capacidad, desplegará la frecuencia de operación del compresor
- **Modo Operativo:**
0 = OFF, 1—Suministro Aire, 2—COOL (Enfriamiento), 3—HEAT (Calefacción) 4—Enfriamiento Forzado, 5—Enfriamiento Mezclado, 6— Calefacción Mezclada
- **Velocidad ventilador:** 0—OFF, 1-9 Velocidades secuenciales con 9 siendo la velocidad máxima
- **EXV- Apertura Valv. Exp:** Conteo de pulsos = valor de pulsos x 8
ENC1: Botón Ajuste de dirección de unidad exterior; SW1: Botón de estado
ENC2: Botón Ajuste de capacidad de unidad exterior; SW2: Botón de Enfriamiento forzado
ENC3: Botón Ajuste de dirección de la red

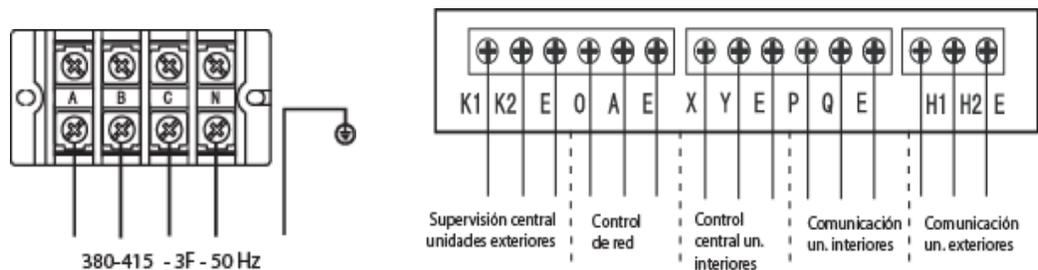
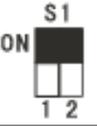
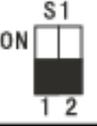
Figura 32.

Figura 33.


Tabla 14.

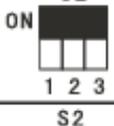
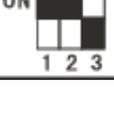
Número	Contenido
1	Puerto inspección temperatura de caja control electrónica auxiliar
2	Detector temperatura de descarga Compresor fijo No. 2
3	Detector temperatura de descarga Compresor fijo No. 1
4	Detector temperatura descarga en Compresor Inverter
5	Suministro de fuerza
6	Comunicación entre unidades interiores y exteriores
7	Voltaje de fase
8	Entrada voltaje Transformador No. 1
9	Entrada voltaje Transformador No. 2
10	Terminal salida carga
11	Activación ventilador 3 DC
12	Activación EXV No. 1
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	Detector voltaje compresor inverter
19	Inductor de corriente principal DC
20	Activación módulo inverter
21	Alimentación del panel de control principal
22	Puerto señal de entrada ON/OFF de sistema de baja presión
23	Puerto señal de entrada ON/OFF de sistema de baja presión
24	Detector de presión del sistema
25	Termistor temperatura ambiente exterior y temperatura serpentín condensador
26	Detector corriente ded inverter Compresores fijos No. 1 y No. 2
27	Puertos de comunicación entre unidades exteriores
28	Control ventilador DC 1
29	Control válvula auxiliar 4 vías
30	Reservado
31	Suministro voltaje Fase C
32	Puerto de control del ventilador AC

Definición de Códigos

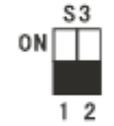
S1 Definición

	Tiempo de arranque se fija alrededor de tres minutos
	Tiempo de arranque se fija alrededor de 12 minutos (predeterminado de fábrica)

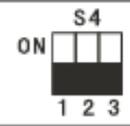
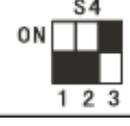
S2 definición

	Retroceso Nocturno 6h/10h (pedeterminado de fábrica)
	Retroceso Nocturno 8h/10h
	Retroceso Nocturno 6h/12h
	Retroceso Nocturno 8h/8h

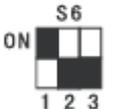
S3 definición

	Reservado
---	-----------

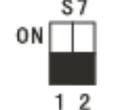
S4 definición

	Presión estática es 0 MPa (predeterminado de fábrica)
	Presión estática es alta presión

S6 definición

	<p>Modo control ruido nocturno y búsqueda automática de dirección (Predeterminado de fábrica)</p>
	<p>Modo control ruido nocturno y búsqueda automática de dirección</p>

S7 definición

	<p>Reservado</p>
---	------------------

PRECAUCION

- La fuente de suministro de fuerza debe ser independiente tanto para la unidad interior como para la unidad exterior.
- El suministro de energía debe contar con cableado de circuito ramal, con protector de corriente de fuga, e interruptor termomagnético. Se recomienda instalar llaves de corte a pie del equipo para facilitar el trabajo sobre la unidad.
- La fuente de suministro de energía, el protector de corriente de fuga, y los interruptores termomagnéticos de las unidades interiores conectadas a la misma unidad exterior, deben ser de clasificación universal. Conecte el suministro total de energía de las unidades interiores de un sistema, dentro del mismo circuito.
- Dirija el cableado de comunicación entre las unidades interiores y exteriores, en la misma dirección del sistema de tubería de refrigerante.
- Se sugiere utilizar cableado de 3 hilos blindado para el cableado de comunicación entre las unidades interior y exterior. No se dispone de cableado de hilo múltiple. El cable de comunicación deberá ser de 3 conductores de cobre estañado + malla (blindaje); la sección mínima es de 0.75mm² válida solamente hasta una distancia de 200m.
- Todo el cableado deberá cumplir con los códigos nacionales y estatales.
- La instalación del cableado de fuerza deberá realizarse únicamente por técnicos profesionales autorizados.

Cableado de Fuerza Unidad Exterior

La fuente de suministro eléctrico deberá ser independiente (sin panel de suministro eléctrico). Véase la **Tabla 15**.

Tabla 15.

Modelo	Suministro Energía	Dia. Min. Cable de Fuerza (mm ²)		Interruptor Manual (A)		Protector Corriente de Fuga
		Tamaño (longitud continua tubo m)	Cable a Tierra	Capac.	Fusible	
86, 96 MBH	380-415V 3F~ 50Hz	4 x 10mm ² (<20 m) 4 x 16mm ² (<50 m)	1x10mm ²	75	50	100mA 0.1 seg o menos

La designación del tipo de cable es H07RN-F.

Notas:

- La selección del cable de los siguientes modelos deberá hacerse de manera independiente, conforme a su clasificación nominal: 86, 96MBH
- El diámetro del cableado y la longitud mostrada en la tabla indican que la condición de caída de voltaje se encuentra dentro de un rango del 2%. Si la longitud excede las cantidades indicadas arriba, seleccione el diámetro de cable de acuerdo a la clasificación nominal aplicable.

Figura 35. Con Panel de Suministro Eléctrico

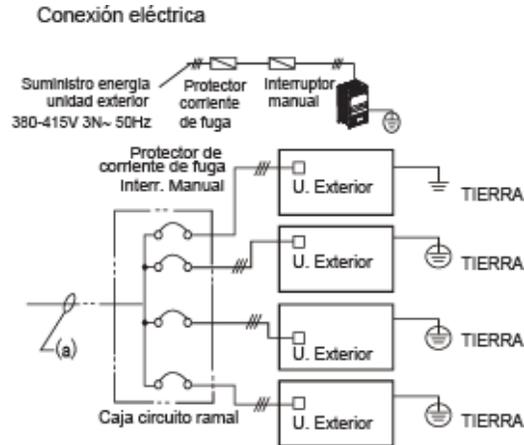
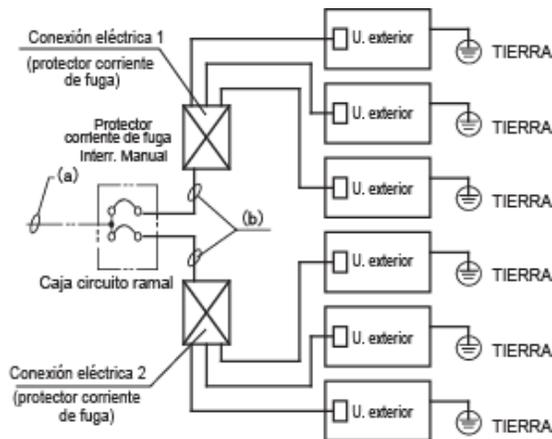


Figura 36.



Selección del diámetro del cable

Para el cableado de fuerza, refiérase al cable principal (a) conectado a la caja de circuito ramal y al cableado (b) entre la caja de circuito ramal y las cajas de conexión eléctrica. Seleccione el diámetro del cable de acuerdo al cálculo siguiente:

Diámetro del cable principal (a) = según la potencia total de la unidad exterior y el siguiente ejemplo:

- Sistema=(8Hp x 1unidad+8Hp x 1unidad+10Hp x 1unidad)
- Total Hp=26Hp (Tabla 16 - tamaño de cable=35mm (dentro de 50m)

Cableado (b): entre caja de circuito ramal y equipo de poder. Depende de la combinación de unidades exteriores. Si fueran menos de 5, el diámetro será igual al del cable principal (a); si fueran más de 6, habrán 2 cajas de control eléctricas y el diámetro del cableado dependerá de la potencia total de las unidades exteriores conectadas a cada caja de control eléctrica y con base en la siguiente **Tabla 16**.

Tabla 16.

Total HP	<20	<50
8	10	16
10	10	16
16	16	25
18	16	25
20	16	25
24	25	35
26	25	35
28	25	35
30	35	50

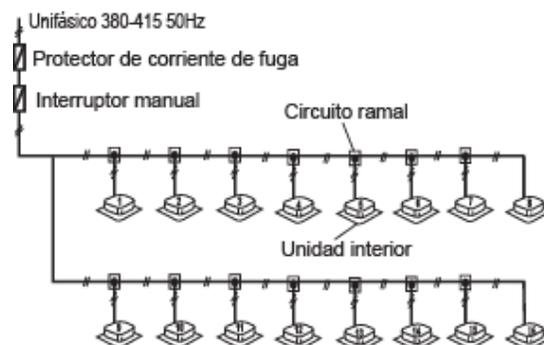
Selección de capacidad del interruptor manual y del fusible de la caja del circuito ramal.

Véase la siguiente tabla; a falta de un panel de suministro eléctrico, la unidad interior depende de la unidad exterior a la cual está conectada.

Véase la **Tabla 17**; con servicio de un panel de suministro eléctrico, las unidades dependen del total del caballaje de potencia.

Tabla 17. Potencia Total, capacidad de fusible e interruptor manual

Total HP	Interruptor Manual (A)	Fusible (A)
10-14	75	60
15-18	100	75
19-28	150	100
29-36	150	120
37-47	200	150
48-50	200	175

Figura 37. Suministro de energía unidades interiores

⚠️ PRECAUCION

- Coloque dentro de un solo sistema la tubería de refrigerante y el cableado de comunicación entre unidades interiores y entre unidades exteriores.
- No coloque el cableado de comunicación en el mismo tubo conduit. Mantenga una distancia entre los dos tubos. (Capacidad de corriente de suministro de fuerza: menor a 10A—300mm, menor a 50A—500mm).
- Ajuste la dirección de la unidad exterior en el caso de multi-unidades interiores en configuración paralela.

Sistema de Control

- El cable de control deberá ser de alambre blindado. El uso de cualquier otro tipo de cableado creará señal de interferencia propiciando errores en la operación del equipo. El cable de comunicación deberá ser de 3 conductores + malla (blindaje); la sección mínima es de 0.75mm², sección válida solamente hasta una distancia de 200m, a partir de la cual la sección debe cambiar a 1.1mm².
- 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. Asegure la continuidad de las mallas en las conexiones a las unidades interiores. Recuerde que la malla solamente se conecta a puesta a tierra en la unidad exterior y en la última unidad interior. En todo el tramo interno, las mallas deberán estar conectadas (soldar con estaño) y aisladas apropiadamente.

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.

Cable de Comunicación de Unidades Interior/Exterior

El cable de comunicación deberá ser cable blindado de 3 conductores ($\geq 75\text{mm}^2$) con polaridad.

Figura 38.

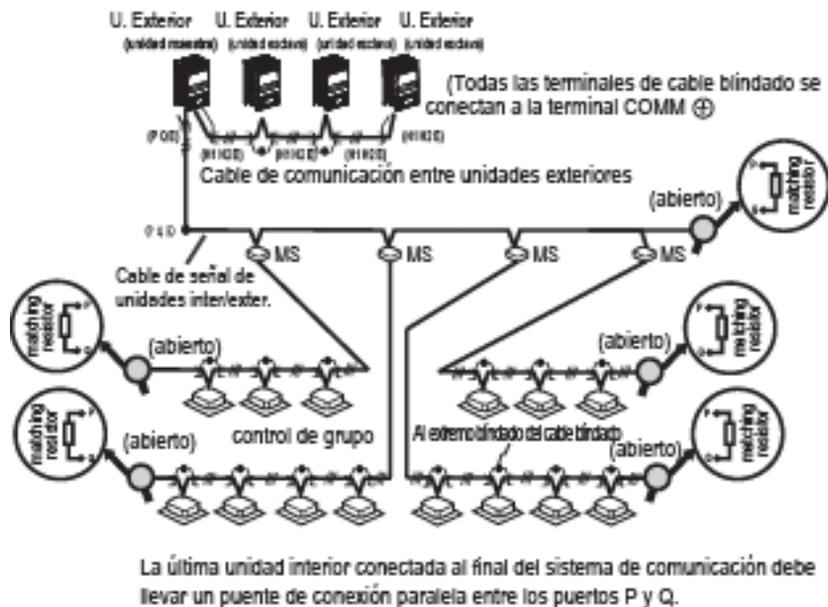
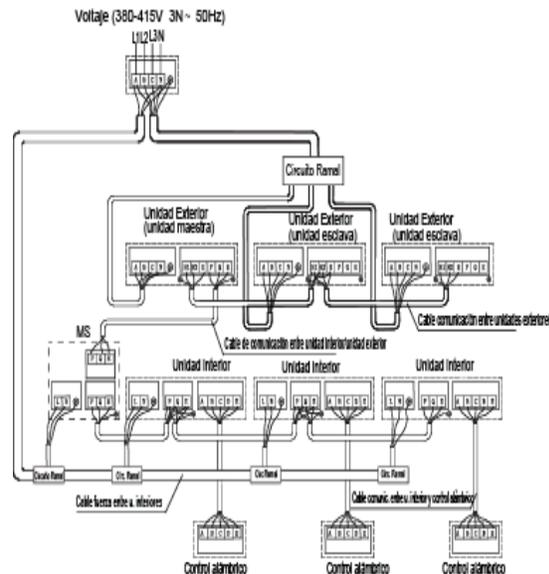


Figura 39. Muestra de Cableado de Fuerza



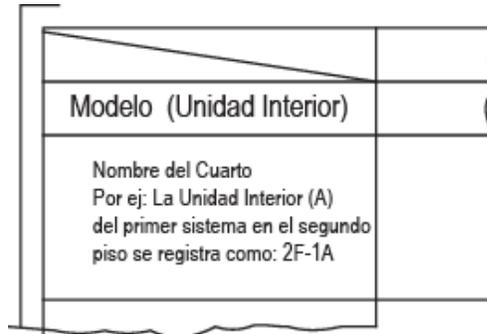
Prueba de Operación

- Antes de iniciar la prueba, ajuste todas las terminales de fuerza y de comunicación de la unidad. 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.
- Antes de arrancar la unidad, verifique que se han considerado los siguientes puntos:
 - El voltaje de fuerza se encuentra dentro de $\pm 10\%$ del voltaje nominal;
 - El cable de fuerza y el cable de control están debidamente conectados;
 - No hay presencia de corto circuito en línea alguna.
- Vea que las unidades pasaron las pruebas de presión de 48 horas con nitrógeno: 40kg/cm^2 .
- Verifique que el sistema ha sido evacuado y cargado con refrigerante.
- Asegure que se ha calculado la cantidad de refrigerante adicional para cada grupo de unidades en conformidad con la longitud real de la tubería de líquido. Verifique que cuenta con refrigerante adicional.
- Tenga a la mano los diagramas de tubería y de cableado de control.
- Registre el código de dirección en el plan del sistema.
- Abra la válvula de cierre de la línea de gas, la válvula de cierre de la línea de líquido, la válvula niveladora de aceite líquido y la válvula niveladora de gas/aceite. Si no se abren estas válvulas, se provocarán daños en el sistema.
- Verifique que se han energizado las unidades exteriores durante 24 horas de anticipación para permitir el calentamiento del aceite refrigerante en el compresor.
- Verifique que la secuencia de fase del suministro eléctrico de la unidad exterior es apropiada.
- Verifique que todos los ajustes en las unidades interior y exterior, han sido colocados en conformidad con los requerimientos técnicos del producto.

Identificación de Sistemas Conectados

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

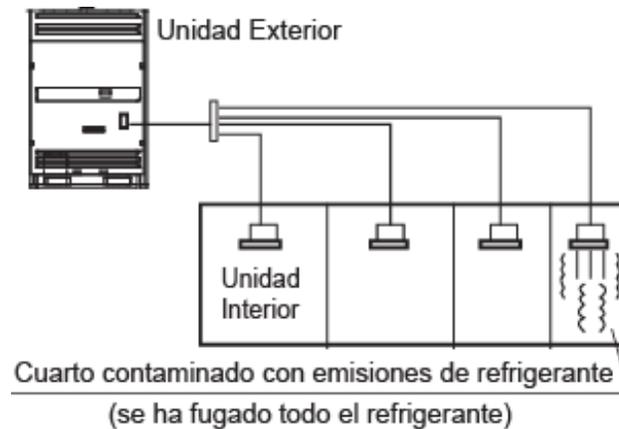
Figura 40.



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: 0.24 [kg/m³] en conformidad con la norma ASHRAE15.

Figura 41.



- **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 (m³) de la zona mas comprometida (menor volumen).
- Calcular el nivel crítico de emisión de refrigerante.

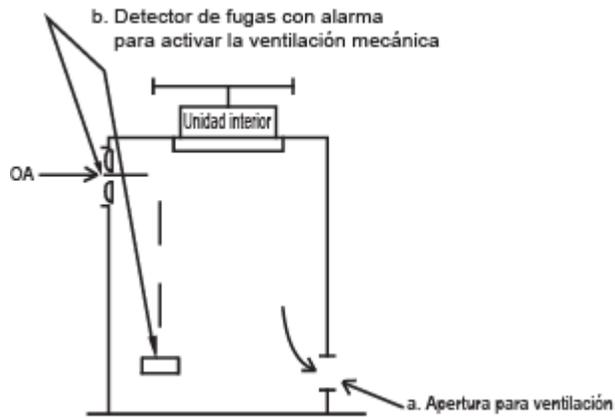
A[kg]

≤ Nivel crítico: 0.3 [kg/m³]

B [m³]

- **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 42.





Prueba de Operación



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 energético-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.

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.

© 2012 Trane All rights reserved
TVR-SVN04A-EM 12 Septiembre, 2012
Reemplaza: Nuevo

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

