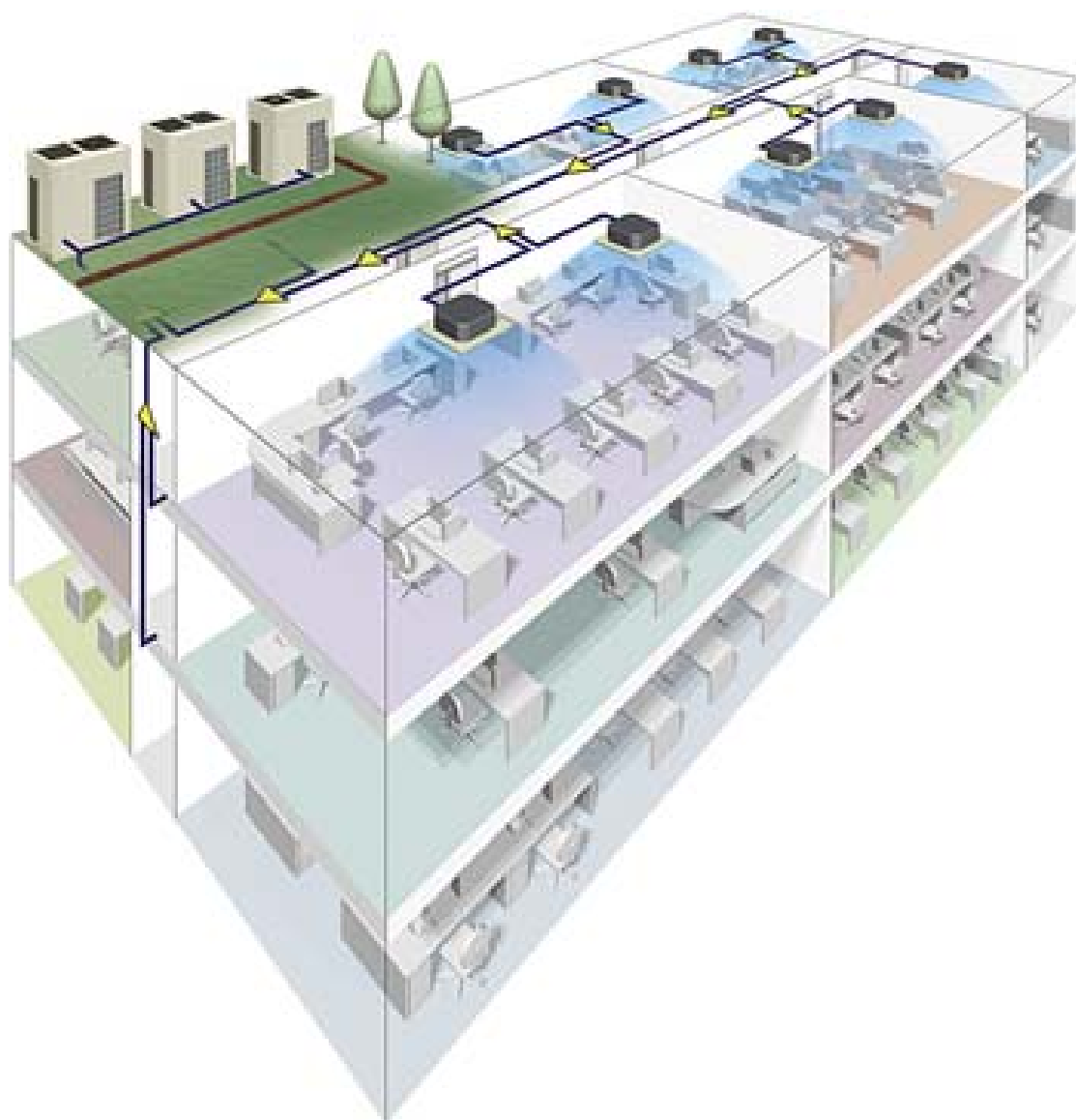




VRV IV

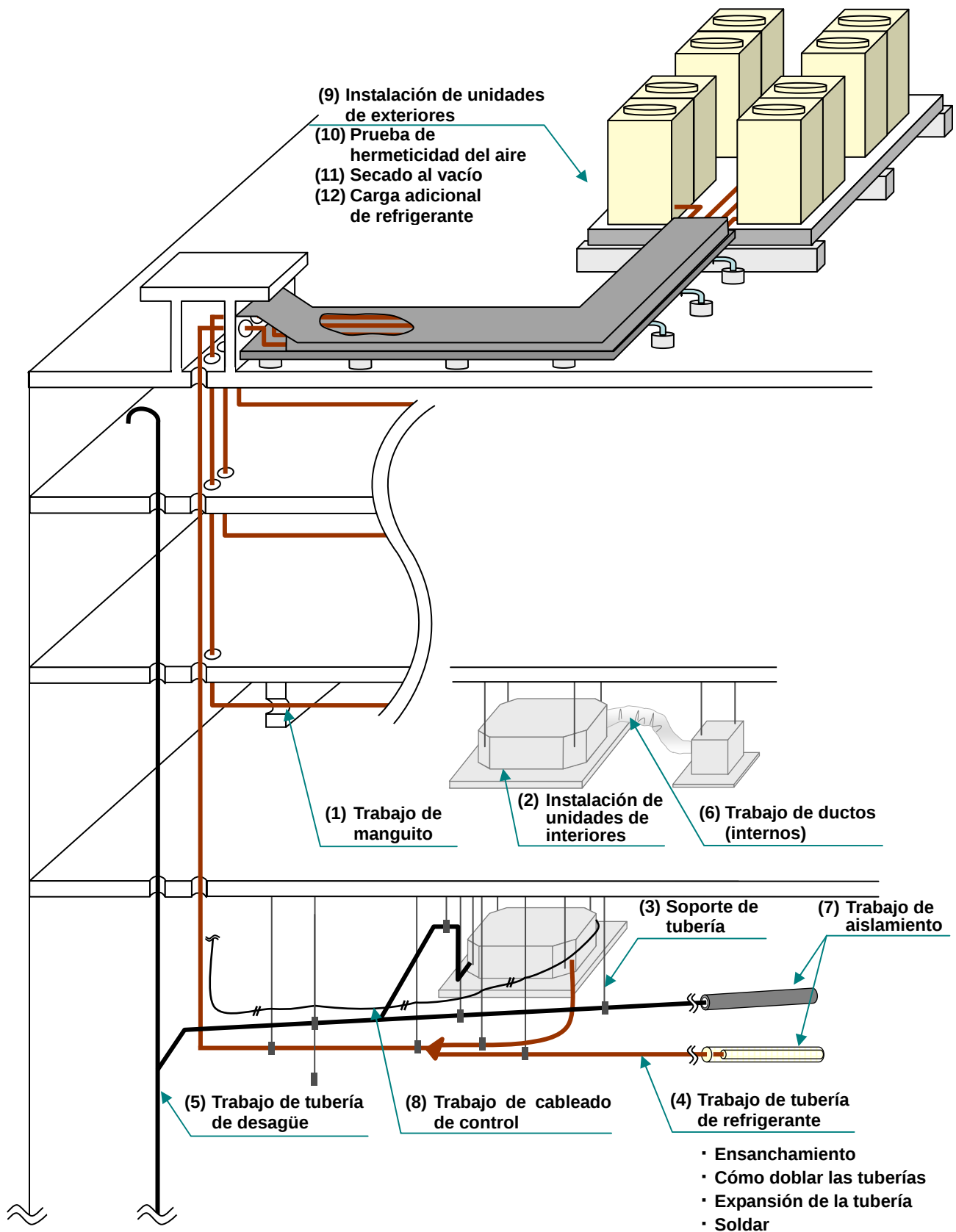
Guía de instalación

R-410A



DAIKIN INDUSTRIES.LTD.

Representación esquemática de la instalación del VRV



1. Flujo de trabajo por proceso

<Proceso>

<Puntos clave>

<Página>

Trabajo previo

Determinación de la clasificación del trabajo



Preparación del bosquejo de instalación

Trabajo

- (1) Trabajo de manguito Tome en cuenta la gradiente descendente de las tuberías de desagüe. 2
↓
- (2) Instalación de unidades de interiores Confirme los nombres de los modelos para evitar errores de instalación. 3
↓
- (3) Soporte de tubería Use soportes con los intervalos designados de soporte. 5
↓
- (4) Trabajo de tubería de refrigerante Preste atención a los principios de que los componentes deben estar limpios, secos y bien apretados. ... 9
↓
- (5) Trabajo de tubería de desagüe Mantenga una gradiente descendente de por lo menos 1/100. 22
↓
- (6) Trabajo de ductos (internos) Asegúrese de que se mantenga un flujo de aire suficiente. 26
↓
- (7) Trabajo de aislamiento Asegúrese de que no haya brechas en las juntas entre los materiales de aislamiento. 27
↓
- (8) Trabajo de cableado de control Use los cables de dos hilos adecuados. 30
(No use cables de hilos múltiple.)
↓
- (9) Instalación de unidades de exteriores Tenga cuidado de evitar cortocircuitos y mantenga un lugar de trabajo suficiente para llevar a cabo el mantenimiento. 32
↓
- (10) Prueba de hermeticidad del aire Revise una vez más que no haya una caída de presión a 4 MPaG durante 24 horas. 34
↓
- (11) Secado al vacío Use una bomba al vacío que pueda lograr un vacío final de -100.7 kPaG o menor. 36
↓
- (12) Carga adicional de refrigerante Ingrese la cantidad de carga adicional de refrigerante en la unidad de exteriores y en la bitácora. 39

El pedido anterior representa el procedimiento general. Puede variar dependiendo de las condiciones locales y de las circunstancias reales.

*Por favor, tome en cuenta que en todo este documento, cuando las longitudes no tienen unidades, estas están en milímetros (mm).

Leyenda



Advertencia: Puntos de precaución en el lugar del trabajo



Lección específica: Conocimientos obtenidos en el lugar de trabajo



Ejemplo de caso: Un ejemplo real en el lugar de trabajo

2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(1) Trabajo de manguito

Procedimiento de trabajo

Cómo organizar una reunión con la empresa de construcciones

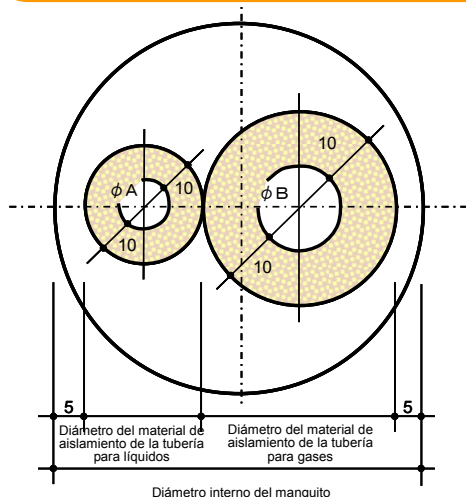
Cómo determinar el lugar y el diámetro del manguito

Instalación

Confirmación

~Puntos de trabajo~

- ◆ **Determinación de la colocación de los huecos que van de un lado a otro**
- Determine la colocación para que la tubería de desagüe tenga una gradiente descendente de por lo menos 1/100.
- Tome en cuenta el espesor del material de aislamiento cuando determine los diámetros del manguito para las tuberías del refrigerante y del desagüe.



Espesor del aislamiento : Tubería para líquidos 10 mm
Tubería para gases 10 mm

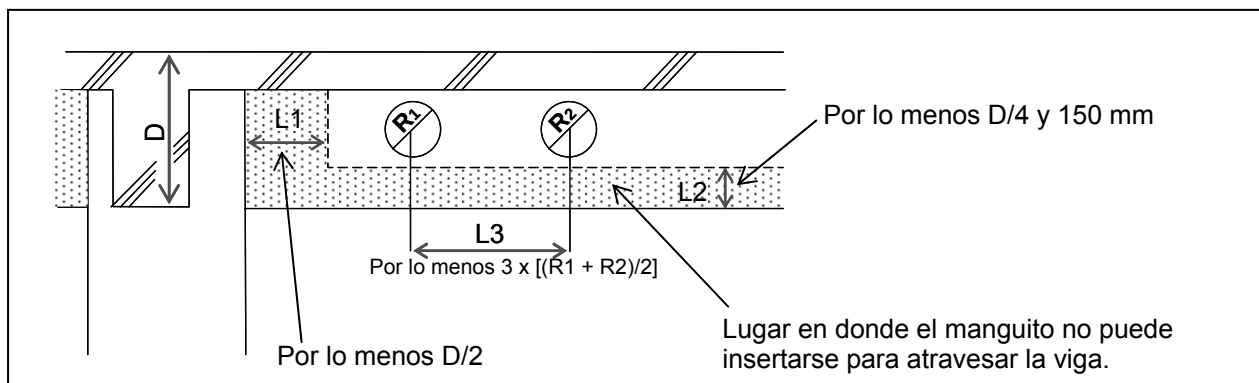
<Leyenda>

Celdilla superior: Diámetro del manguito
Celdilla inferior: (Valor calculado)

ΦA (diámetro de la tubería para líquidos) \ ΦB (diámetro de la tubería para gases)	Φ 9,5	Φ 12,7	Φ 15,9	Φ 19,1	Φ 22,2	Φ 25,4	Φ 28,6	Φ 31,8	Φ 34,9	Φ 38,1
Φ 6,4	Φ 80 (Φ 67)	Φ 80 (Φ 70)	Φ 80 (Φ 73)							
Φ 9,5		Φ 80 (Φ 73)	Φ 80 (Φ 76)	Φ 80 (Φ 80)	Φ 100 (Φ 83)					
Φ 12,7			Φ 80 (Φ 79)	Φ 100 (Φ 83)	Φ 100 (Φ 86)	Φ 100 (Φ 89)	Φ 100 (Φ 92)	Φ 100 (Φ 95)		
Φ 15,9				Φ 100 (Φ 86)	Φ 100 (Φ 89)	Φ 100 (Φ 92)	Φ 100 (Φ 95)	Φ 100 (Φ 98)	Φ 125 (Φ 101)	Φ 125 (Φ 105)
Φ 19,1					Φ 100 (Φ 93)	Φ 100 (Φ 96)	Φ 100 (Φ 99)	Φ 125 (Φ 102)	Φ 125 (Φ 105)	Φ 125 (Φ 109)



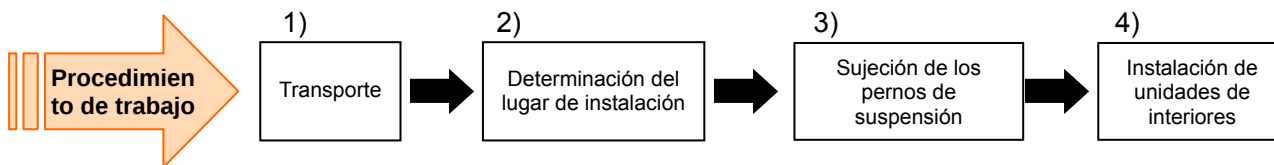
★ Tome en cuenta que la estructura de vigas limita el área disponible para la colocación de hoyos que van de un lado a otro.



● Cubra ambos extremos de los manguitos con cinta adhesiva protectora para evitar que ingrese el concreto

2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(2) Instalación de unidades de interiores



~Puntos de trabajo~

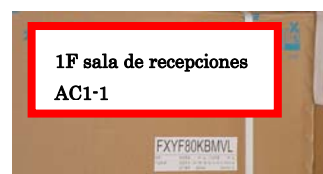
Los procedimientos de instalación variarán dependiendo del modelo de la unidad de interiores. Asegúrese de realizar todo el trabajo según el manual de instalación adjunto.

1) Transporte

- (1) Determine la ruta de transporte.
- (2) Transporte las unidades de interiores al lugar de la instalación en su embalaje original. No retire el embalaje hasta que se vaya a instalar la unidad.
- (3) Cuando reciba los productos, asegúrese de revisarlos para verificar que no tengan defectos ni abolladuras.



● **Cómo evitar la instalación del modelo equivocado de unidad de interiores o en el lugar equivocado.**
 Antes de transportar la unidad de interiores, coloque una hoja de papel en un lugar visible del embalaje que tenga la información del lugar de la instalación y el número del sistema.



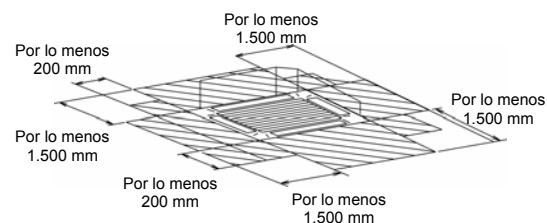
2) Determinación del lugar de instalación

A continuación se explica el procedimiento en caso de que un inserto no esté en el paquete.

- (1) Confirme el espacio requerido para el mantenimiento y la instalación.
- (2) Confirme la dirección de la tubería y de la emisión del aire.

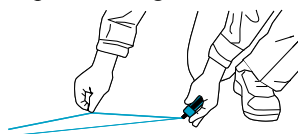


★ **El espacio requerido para el mantenimiento y la instalación podrá variar dependiendo del modelo. Por favor confirme los detalles en el manual de instalación o similares.**

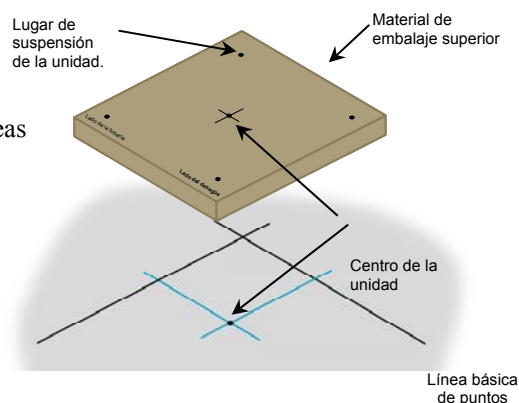


Espacio de instalación para FXFQ

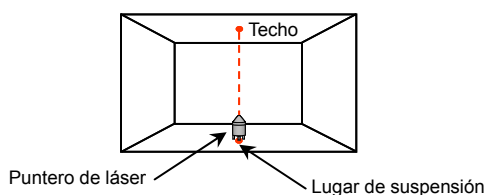
- (3) Marque el centro de la unidad de interiores con tiza, basándose en las líneas básicas de punto dibujadas en el piso como guía.



- (4) Usando el material superior de embalaje, marque los lugares de suspensión en el piso tomando en cuenta el centro de la unidad.



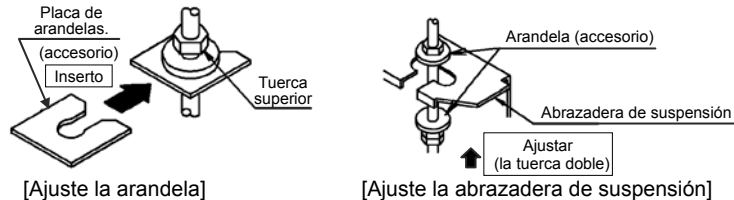
- (5) Use un puntero de láser o similar instrumento para transferir el lugar de la suspensión del piso a la losa del techo. Use un taladro para taladrar un hoyo piloto.



★ **Si un hoyo piloto para los ganchos se topa con una viga de acero, asegúrese de intentar encontrar otro lugar para el hoyo.**

3) Instalación de los pernos de suspensión

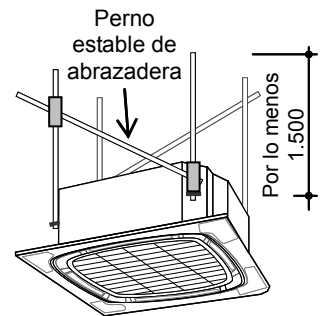
- (1) Determine la longitud de los pernos de suspensión dependiendo de la altura de la instalación.
- (2) Antes de instalar, coloque las tuercas (2; piezas compradas localmente) y las arandelas (2; accesorios) en el perno de suspensión (doble tuerca en la parte inferior del perno).
- (3) Después de la instalación, ajuste la tuerca en la parte inferior para llegar a la altura requerida para la instalación.
- (4) Para la arandela superior, use la placa de arandelas incluida, para ajustarla.



★ **Revise el manual de instalación para conocer la altura de instalación cuando se coloquen accesorios adicionales.**



- **La altura de la unidad de interiores puede ajustarse fácilmente al aflojar el perno doble.**
Vuelve a apretar la tuerca doble después de completar el ajuste.
- **El tamaño de tuerca de suspensión (M10 o W3/8) es compatible con todos los modelos.**
- **Si el perno de suspensión tiene una longitud de 1,5 m o mayor, coloque una abrazadera estable en el lado longitudinal del montaje de suspensión.**



Un ejemplo de una instalación de abrazadera estable

4) Instalación de unidades de interiores

- (1) Instale el nivelador de la unidad de interiores
- (2) Cuando instale manualmente, enganche primero la abrazadera de suspensión de la unidad principal en los pernos en las esquinas opuestas para suspender la unidad de interiores. Y, si se suspende la unidad de interiores con un dispositivo tal como un elevador, retire la tuerca inferior del perno de suspensión antes de hacerlo.
- (3) Después de instalar la unidad de interiores, asegúrese de protegerla con una bolsa plástica o algo similar.



★ **Si parece que la temperatura y la humedad del espacio del tumbado excederán los 30°C y RH80%, refuerce el aislamiento (espesor) de la unidad de interiores.**
(Use espuma de polietileno o estropajo de vidrio con un espesor de por lo menos 10 mm.)



◆ **Cómo proteger la unidad de interiores**

<Si se deja sin protección>



<Protegida>



■ **¿Por qué protegerla?**

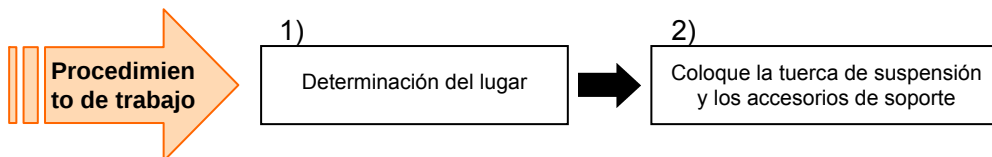
El polvo y la suciedad pueden ingresar en el filtro y en el intercambiador de calor, lo cual puede afectar su funcionamiento.



★ **Después de terminar todo el trabajo, asegúrese de retirar la cubierta plástica protectora o algo similar de la unidad de interiores.**

2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(3) Soporte de tubería (refrigerante y desagüe)



~El objetivo de los soportes de la tubería~

<Soporte de las tuberías horizontales>

1. Cómo evitar el hundimiento por su propio peso.
2. Cómo evitar la sobrecarga en un solo sitio debido a la expansión y contracción de la tubería, causadas por la variación de la temperatura.

<Soporte de las tuberías verticales>

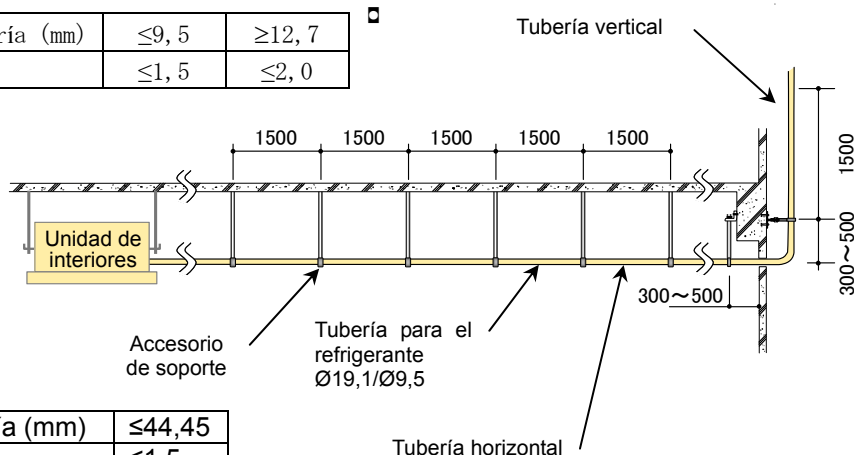
1. Cómo evitar que se cimbree o se tuerza por su propio peso.

1) Determinación del lugar

◆ Intervalo para el soporte de la tubería del refrigerante

<Tuberías horizontales>

Diámetro exterior de la tubería (mm)	≤9,5	≥12,7
Intervalo del soporte (m)	≤1,5	≤2,0



<Tuberías verticales>

Diámetro exterior de la tubería (mm)	≤44,45
Intervalo del soporte (m)	≤1,5



- Ajuste basado en el tamaño de la tubería de líquidos cuando se suspenden juntas las tuberías de líquidos y de gases.



- ★ Cuando se encienda o se apague el acondicionador de aire, se expandirán o contraerán las tuberías del refrigerante debido a las variaciones de la temperatura. Dependiendo del estado específico de funcionamiento, la tubería podrá expandirse o contraerse 10 mm por cada 10 metros. Por tanto, asegúrese de cumplir con el intervalo requerido para los soportes.

◆ Intervalo para el soporte de tubería de desagüe (en el caso de tuberías de cloruro de polivinilo)

<Tuberías horizontales>

Diámetro interior de la tubería (mm)	≤44	≥56
Intervalo del soporte (m)	≤1,2	≤1,5

<Tuberías verticales>

Diámetro interior de la tubería (mm)	≤44	≥56
Intervalo del soporte (m)	≤1,5	Por lo menos un punto por piso

2) Instalación de los pernos de suspensión y de accesorios de soporte

~Puntos de trabajo~

- Coloque el soporte de la tubería del refrigerante encima del material de aislamiento.
- En relación con el soporte de la tubería de desagüe, primero sujete las tuberías directamente con los accesorios de soporte. Luego coloque los materiales de aislamiento encima de éstas.

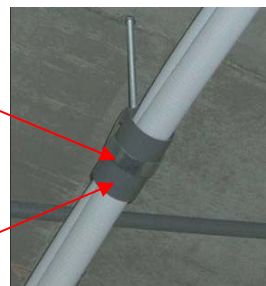
◆ Soporte de tubería horizontal



- Minimice la longitud de los pernos de suspensión
- Tome en cuenta la gradiente descendente cuando calcule la longitud de los pernos de suspensión de la tubería de desagüe.
- Cuando coloque los soportes de la tubería de refrigerante, coloque una almohadilla dura (por ejemplo, la tubería de cloruro de polivinilo) entre el accesorio de soporte y el material de aislamiento como se indica en la foto a la derecha para evitar que se aplaste este material por el peso de la tubería.

Tira de suspensión con tensor

Tubería de polivinilo



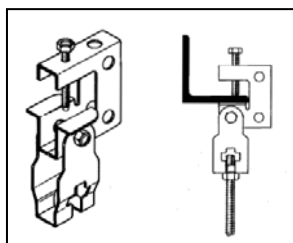
Apoyo de las tuberías horizontales del refrigerante



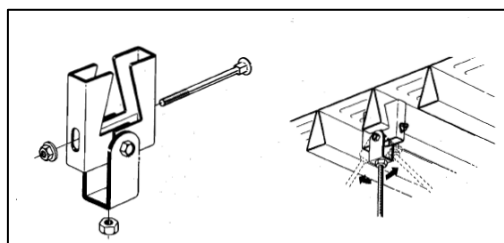
★ Nunca provea soporte adicional de tubería por medio de ésta.



Tira de suspensión con tensor



Accesorio de soporte del perno de suspensión (para el acero con formas)



Accesorio de soporte del perno de suspensión (para las plataformas planas)

◆ Soporte de tubería vertical



- Deje suficiente espacio para el mantenimiento y la instalación del aislamiento cuando calcule la distancia entre la superficie del cuerpo de la unidad y la tubería, al igual que el intervalo de la tubería cuando se las coloque en paralelo.



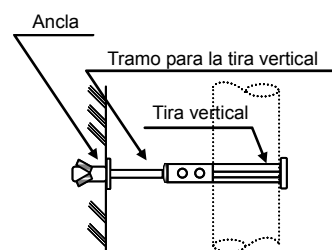
Perno aplanador con arandela

Pata de forma de T

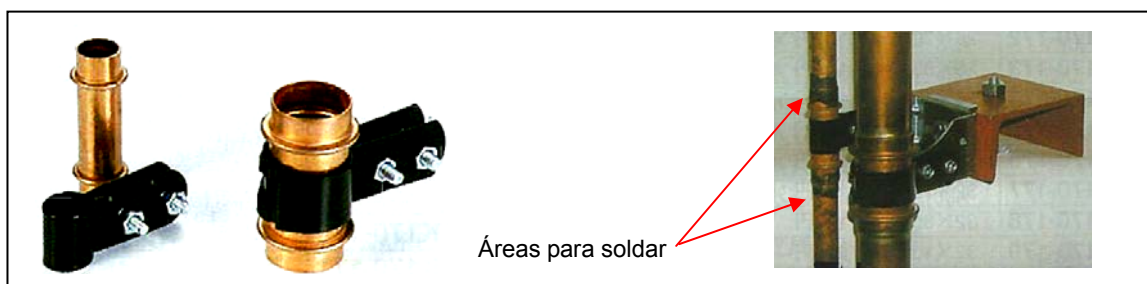
Patatas para la tira vertical



Tira vertical



Soporte de la tubería vertical (ejemplo)



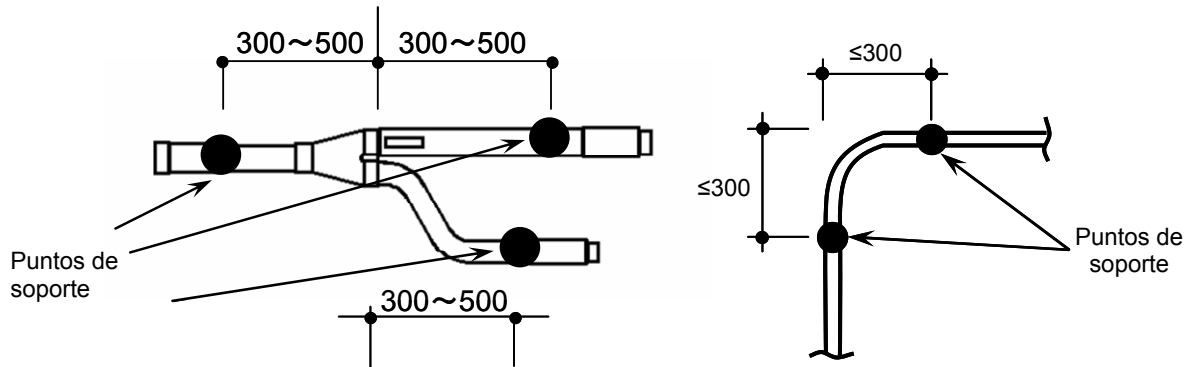
Accesorios especiales de soporte para las tuberías verticales

◆ Punto para el soporte (de la tubería del refrigerante)

~Propósitos~

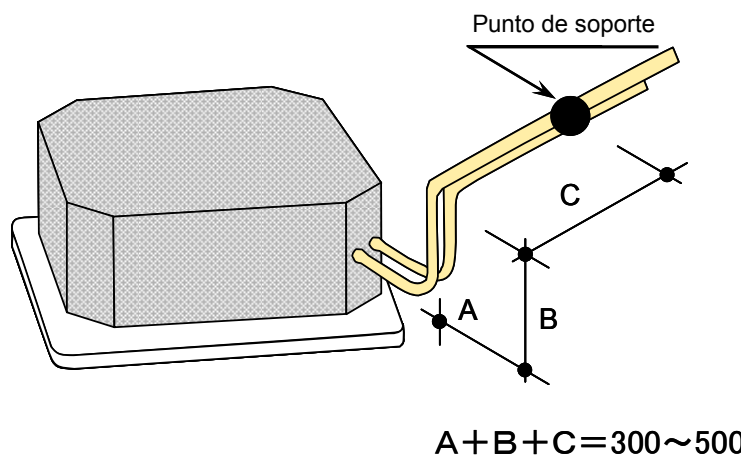
1. Cómo evitar la sobrecarga en ciertas áreas causada por la expansión
2. Cómo evitar la sobrecarga en el área de conexión a la unidad causada por la expansión
3. Cómo evitar el impacto en la impermeabilidad por la expansión

■ Soporte de la rama y el doblé de la tubería del refrigerante

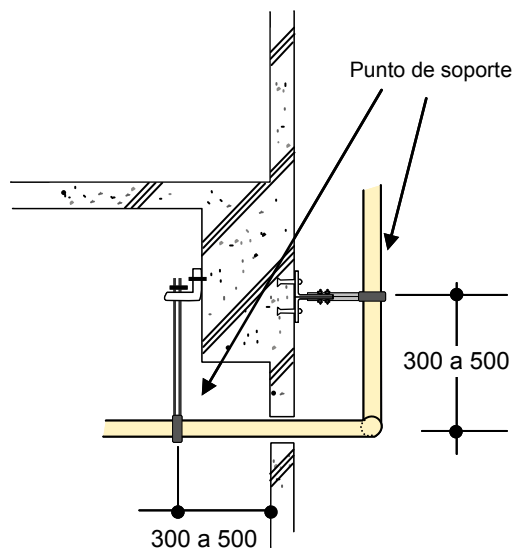


- Como se indica en el gráfico anterior, es más fácil soportar las ramas si se usa un intervalo diferente para cada soporte.

■ Soporte alrededor de la unidad de interiores

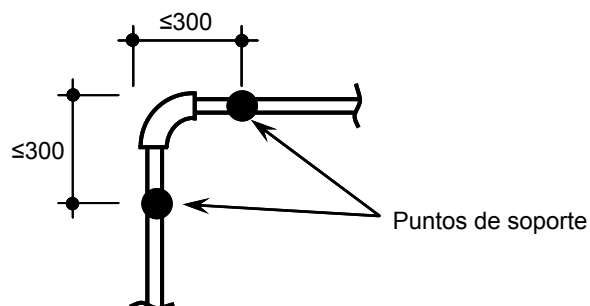


■ Soporte de hoyo que va de un lado a otro



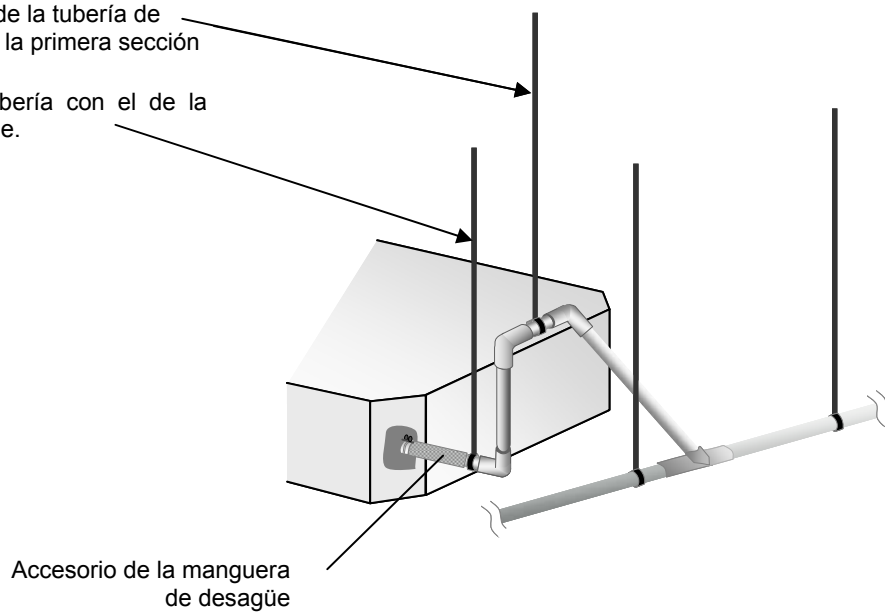
◆ Punto para el soporte (de la tubería del desagüe)

■ Soporte de doblez

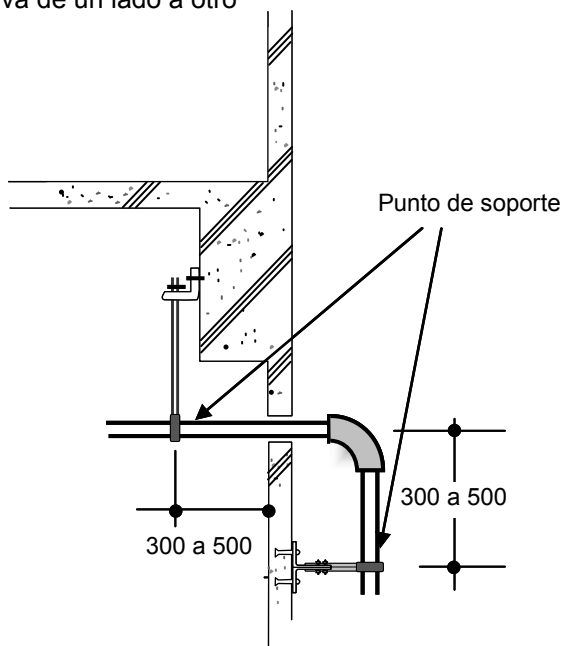


■ Soporte alrededor de la unidad de interiores

- La sección horizontal de la tubería de desagüe después de la primera sección ascendente.
- La conexión de la tubería con el de la manguera de desagüe.

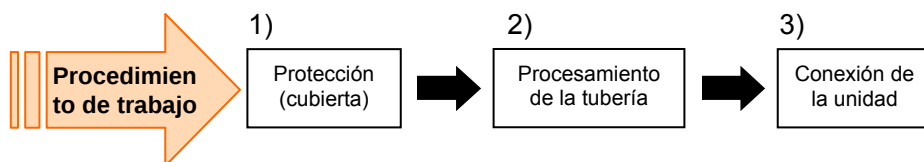


■ Soporte de hoyo que va de un lado a otro



2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(4) Trabajo de tubería de refrigerante



~Puntos de trabajo~

- Cumplir los siguientes tres principios básicos al llevar a cabo trabajo con tubería de refrigerante:

[Los tres principios básicos de la tubería de refrigerante]

Seco	Limpio	Apretado
Sin agua o humedad por dentro No permita que el agua o la humedad ingresen.	Sin polvo o sustancias contaminantes por dentro No permita que el polvo ni las sustancias contaminantes ingresen	Sin escape del refrigerante

1) Protección (cubierta)

Proteger (cubiertas) durante el almacenamiento y el trabajo con las tuberías de refrigerante es esencial para todo tipo de trabajo para evitar que ingresen en las tuberías el agua o la humedad, el polvo y las sustancias contaminantes.



- ★ Si ingresan a las tuberías de refrigerante el agua o la humedad, las sustancias contaminantes o el polvo, no solo el acondicionador de aire no funcionará normalmente, sino la máquina comenzará a dañarse y el cliente se verá afectado. Se requiere un gran esfuerzo de su parte para evitar que esto ocurra.

◆ Durante el almacenamiento

- (1) Asegúrese de proteger ambos extremos de la tubería (con cubiertas).



- ★ No use tubería que no haya estado protegida (cubierta).

- (2) No coloque las tuberías de refrigerante directamente sobre la superficie del piso. Más bien colóquelas encima de una mesa o algo parecido.



<Extremos de la tubería sin protección (sin cubiertas)>



<Extremos de tubería protegidas (con cubiertas)>



◆Durante el trabajo

- (1) Asegúrese de proteger (cubrir) los extremos cuando deje las tuberías en algún lugar por algún tiempo.
- (2) Asegúrese de proteger (cubrir) los extremos cuando empuje una tubería para que atraviese un hoyo.



<Extremos de la tubería sin protección (sin cubiertas)> <Extremos de tubería protegidas (con cubiertas)>



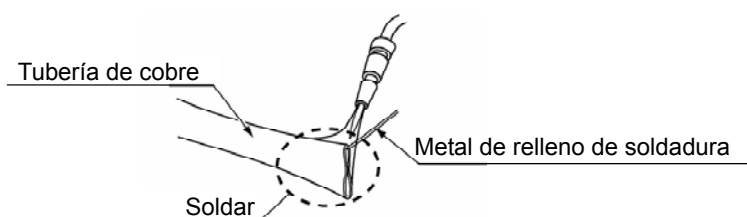
[Cómo proteger (cubrir)]

El método más confiable es el de compresión, pero también se puede colocar una cinta. Este método sería considerado el más fácil dependiendo del lugar y el tiempo disponible.

Sitio	Periodo de trabajo	Método de protección (cubierta)
De exteriores	1 mes o más	Compresión
	Menos de un mes	Compresión o colocación de cinta
De interiores	No tomado en cuenta	Compresión o colocación de cinta

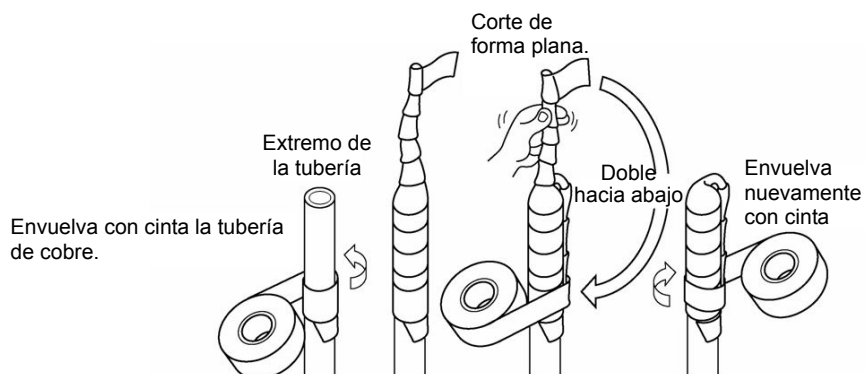
<Compresión>

Un método mediante el cual se cierran completamente los extremos de la tubería de cobre y se sueldan las brechas.



<Colocación de cinta>

Un método mediante el cual se cubren completamente los extremos de la tubería de cobre con cinta de vinilo.



2) Procesamiento de la tubería

◆**Ensanchamiento...** Este es un método de conectar la tubería de refrigerante con un diámetro de 15,9 mm o menor a un acondicionador de aire.

<Herramientas>



Cortador de tubería



Escariador



Raspador



Lima



Herramienta de ensanchamiento

<Procedimiento de trabajo>

(1) Cortar la tubería

- Use un cortador de tubería con la rotación a la izquierda.
- Introduzca la cuchilla del cortador de tubería de forma gradual en la tubería, en cada giro.



★ Se requiere tener cuidado para no introducir de forma excesiva la cuchilla, ya que se podría deformar la tubería.

(2) Procesamiento de la superficie cortada

- Use una lima para quitar las rebabas de la punta de la superficie cortada.
- Use un escariador o un raspador para quitar las rebabas de la parte interior de la tubería.
- Use nuevamente la lima para quitar la rebaba de la punta.
- Use nuevamente un escariador o un raspador para quitar la rebaba de la parte interior de la tubería.



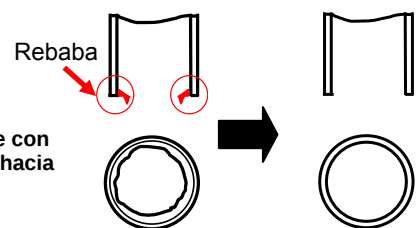
★ Cuando procese la superficie cortada, coloque la tubería hacia abajo para evitar que se caigan las virutas dentro de esta.
★ Asegúrese de que se retiren por completo las rebabas, ya que caso contrario, se podrá provocar un escape de gas refrigerante en la parte más ancha.



Coloque con la boca hacia abajo



Coloque con la boca hacia abajo

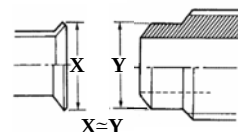


(3) Ensanchamiento

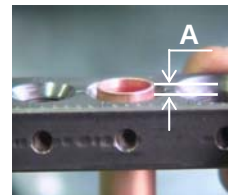
- Inserte una tuerca abocinada en la tubería antes del ensanchamiento.
- Asegúrese de que el tamaño del ensanchamiento esté en el rango de las especificaciones.



● Tome en cuenta que el tamaño adecuado para el ensanchamiento debe ser casi el mismo que el de la unión.



★ El tamaño del ensanchamiento será mayor dependiendo de la proporción de la Dimensión A a la derecha. Tome en cuenta que Dimensión A difiere dependiendo del fabricante de la herramienta de ensanchamiento.



◆**Cómo doblar las tuberías...** Algunas de las herramientas usadas para doblar las tuberías de refrigerante son eléctricas, hidráulicas, de apalancamiento o con ruedas dentadas. A continuación, se describe el procedimiento de trabajo con una herramienta para doblar de tipo palanca:

<Herramientas>

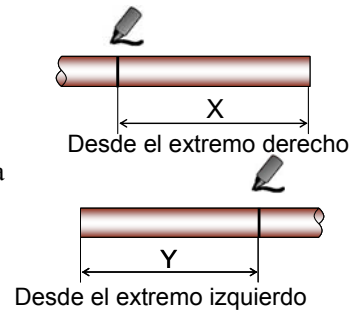


Herramienta para doblar de tipo palanca

<Procedimiento de trabajo>

■ Las dimensiones para el doblado dependen de si se miden desde el extremo izquierdo o derecho.

- (1) Mida las dimensiones finales del extremo izquierdo o derecho de la tubería.

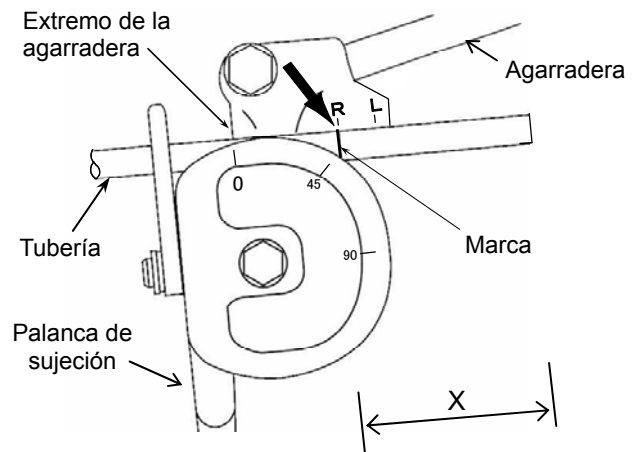


- (2) Inserte la tubería en la herramienta para doblar.

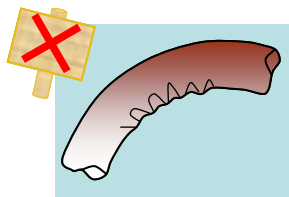
- Alinee el extremo de la agarradera con la marca '0' de la palanca de sujeción.

- (3) Alinee la marca de la tubería con la 'R' (derecha) o la 'L' (izquierda) en la agarradera, para lo cual deberá ajustar la tubería.

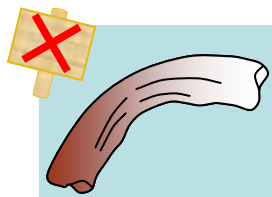
- (4) Mueva la agarradera para doblar la tubería al ángulo deseado.



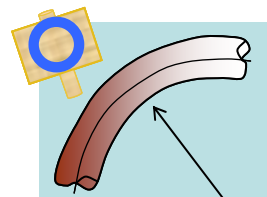
- ★ **Doble lentamente la tubería para evitar que se formen pliegues o se deforme la curva interna de la tubería.**
- ★ **No la doble más allá de los 90°.**



Deformación causada por los pliegues



Deformación causada por el daño



Doblez adecuado

■ Si la agarradera no tiene la marca de la 'L'

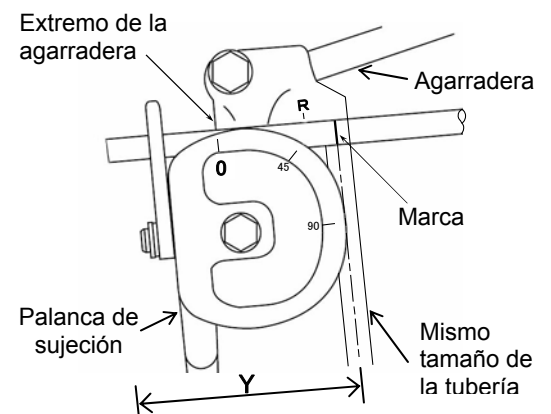
- (1) Mida las dimensiones finales desde el extremo izquierdo.

- (2) Inserte la tubería de cobre en la herramienta para doblar.

- Alinee el extremo de la agarradera con la marca '0' de la palanca de sujeción.

- (3) Inserte el mismo tamaño de tubería en la ranura de la herramienta para doblar de tal manera que la tubería esté paralela a la palanca de sujeción. Alinee la línea central (del medio) de la tubería con la marca en esta.

- (4) Mueva la agarradera para doblar la tubería al ángulo deseado.



- ◆**Expansión de la tubería...**Se pueden unir dos tuberías al expandir el extremo de la tubería de refrigerante e insertar la otra tubería dentro de esta. Posteriormente se deberá soldar la unión.

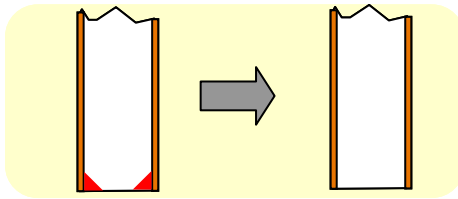
<Herramientas>



Extensor

<Procedimiento de trabajo>

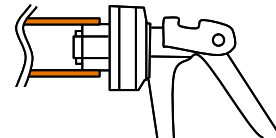
- (1) Quite las rebabas de la superficie cortada con un escariador o con un raspador.



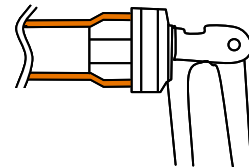
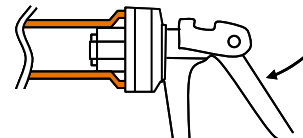
★ Tome en cuenta que si se raspan las paredes de la tubería, estas se podrán adelgazar demasiado y se podría provocar las ranuras verticales durante la expansión.



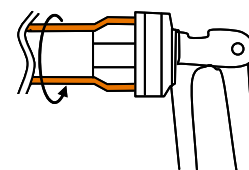
- (2) Extienda levemente la punta del cabezal.



- (3) Inserte completamente la otra tubería en la parte de la punta del cabezal, cierre la palanca y extienda la tubería.



- (4) Podrán quedar raspones verticales en la superficie interna de la tubería ,entonces gire la tubería para quitarlos.



- ◆ **Soldar...** Soldar se refiere al uso de un metal con una temperatura de fundición menor a la del metal base y también a la aleación de estos metales como soldadura para unir dos metales base sin fundirlos. Para calentar la soldadura, se usa una llama de combustión de gas inflamable (como el acetileno o el propano), además de oxígeno. A continuación se explica el procedimiento de trabajo cuando se usa el acetileno:



- ★ Si en su país se requiere una certificación, asegúrese de que un individuo certificado lleve a cabo todo el trabajo.
- ★ Asegúrese de usar toda la indumentaria protectora requerida (como, por ejemplo, gafas protectoras, guantes de cuero) por el hecho de usar fuego.
- ★ Tenga siempre a mano el equipo para extinguir incendios, tal como un extintor.
- ★ Para soldar use un metal de cobre fosforoso (composición de plata: 0%).
- ★ No use un soplete de corte.

<Herramientas>

■ Para soldar



Regulador del oxígeno



Regulador de acetileno (con dispositivo contra el retroceso de la llama)



Soplete de soldar



Manguera doble



Equipo para soldar



- Para garantizar la seguridad cuando se encienda una llama, asegúrese de usar un regulador de acetileno con un protector de arco de retorno.

[Estándares para seleccionar el diámetro exterior de la tubería a soldar y el diámetro de la boquilla (estándares franceses)]

Diámetro externo	Diámetro de la boquilla (mm)	Número de boquilla
Φ6,4	1,2	#200
Φ9,5		
Φ12,7		
Φ15,9		
Φ19,1		
Φ22,2	1,3	#225
Φ25,4	1,4	#250
Φ31,8	1,5	#315
Φ38,1	1,6	#400
Φ44,5	1,7 a 1,8	#450 a 500



- ★ Si la boquilla es muy grande, el calentamiento previo y calentamiento en general se vuelven más difíciles. Si es demasiado pequeña, se demora mucho la tarea de soldar. Use una boquilla que encaje en el diámetro exterior de la tubería a soldar.

■ Para reemplazar el nitrógeno



Cilindro de nitrógeno



Regulador de gas de nitrógeno



Manguera a presión



Boquilla ahusada



Válvula

<Procedimiento de trabajo>

Procedimiento 1. Confirmación de que hay una brecha adecuada entre la tubería y la unión

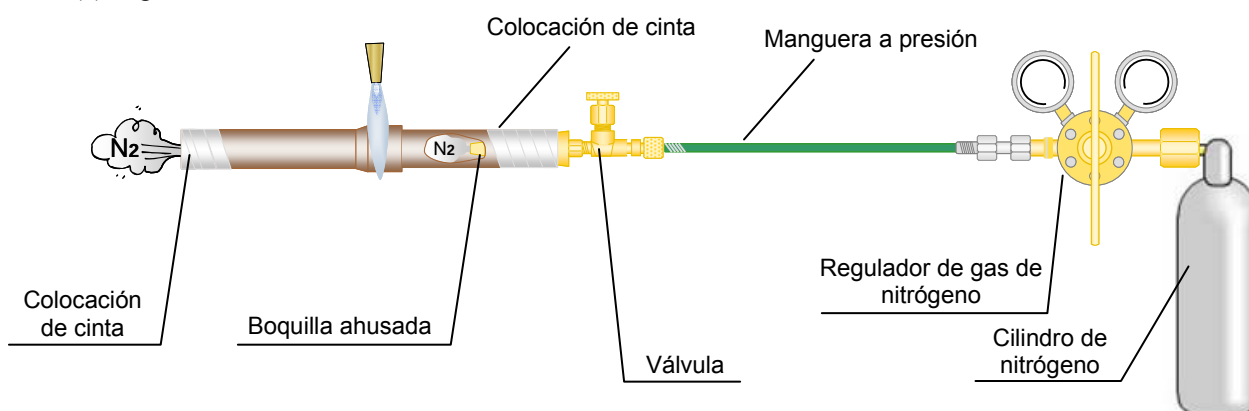
●Existirá una brecha adecuada cuando se pueda insertar una tubería en la unión y se podrá colocarla al revés sin que se caiga.

Procedimiento 2. Reemplazo del nitrógeno

■ Propósito

Se producirá una gruesa capa de óxido en la superficie interna de la tubería durante la soldadura. Esta capa puede obstruir, entre otras partes, la válvula solenoide y la entrada de la bomba de aceite del compresor, obstruyendo así el funcionamiento normal. Para evitar que esto ocurra, es necesario reemplazar aire en la tubería con nitrógeno. Esta tarea lleva el nombre de reemplazo del nitrógeno.

(1) Organice las herramientas necesarias, tal como se indica a continuación:



●Es más eficaz abrir un hoyo pequeño en la cinta para soltar el nitrógeno después de cubrir el extremo de la tubería con cinta o materiales similares.
●Si se usa la boquilla ahusada, se obtendrá un resultado eficaz en el reemplazo.

(2) Ajuste la presión de gas de nitrógeno a alrededor de 0,02 (MPaG).



★Si la presión del nitrógeno fuera muy elevada, podría causar que el metal de relleno de soldadura no alcance alrededor de la tubería o que se formen pequeños huecos. Asegúrese de que la presión no esté muy alta.

★Se recomienda usar nitrógeno con una pureza de por lo menos 99.99%. Tome en cuenta que si usa nitrógeno de menor pureza se podría formar una capa de óxido.

**Los efectos del reemplazo del nitrógeno**

Sin reemplazo del nitrógeno
La superficie interna de la tubería se ha ennegrecido por la capa de óxido.

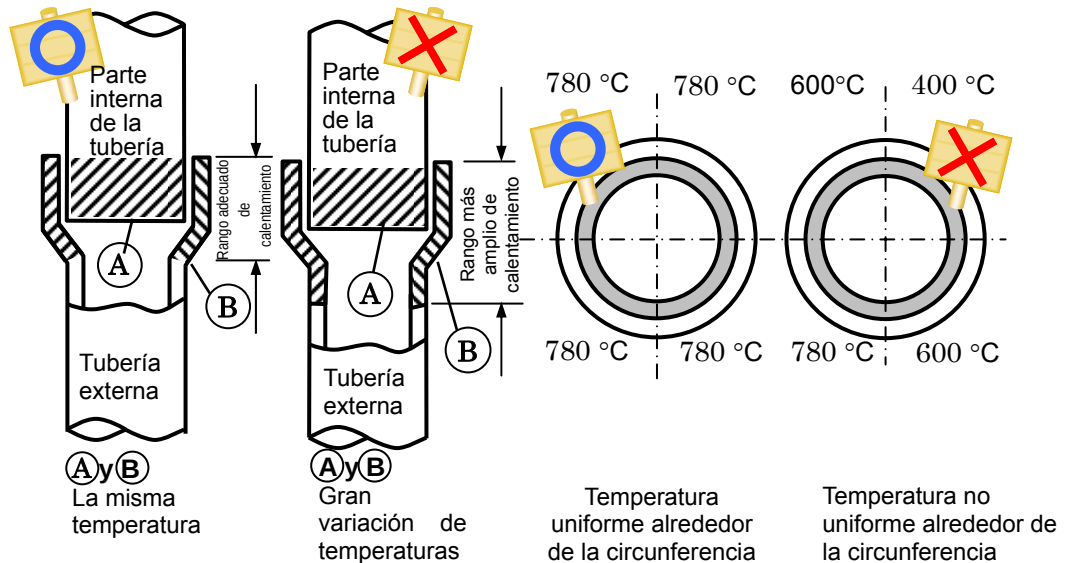


Reemplazo del nitrógeno
La superficie interna de la tubería está limpia.

Procedimiento 3. Calentamiento previo

<Los cinco puntos clave para el calentamiento previo>

Punto 1: Caliente ambos metales base de forma homogénea. (Las superficies externa e interna de la tubería y la circunferencia)



Punto 2: Caliente hasta alcanzar la temperatura adecuada para aplicar el metal de relleno de soldadura.

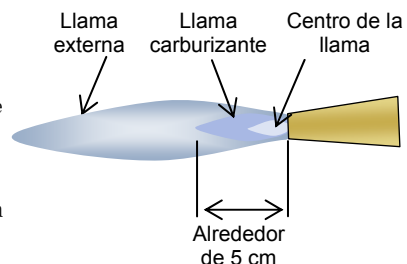
640 a 780 °C (a las cuales los metales de base cambian de color de negro rojizo a rojo)



Punto 3: Ajuste de la llama del soplete y de su intensidad

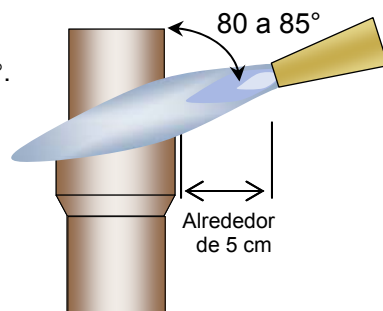
(Realizar la soldadura con una llama de reducción. (Una llama carburizante de alrededor de 5 cm)

(Cambiar la intensidad de la llama según el tamaño del metal de base.



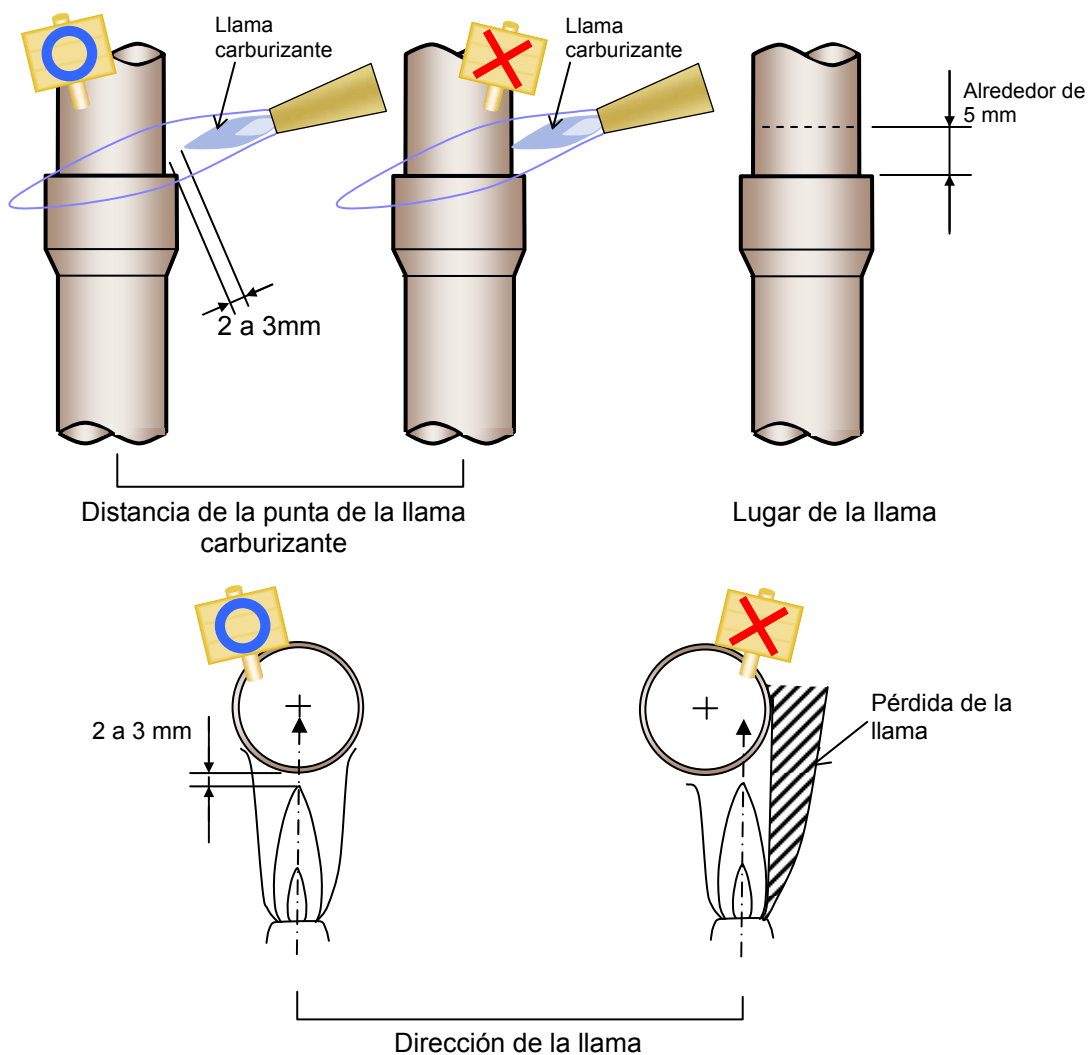
Punto 4: Ángulo de la llama (control del calor)

•Cambie el ángulo de la llama de 80 a 85°.



Punto 5: Confirmación visual

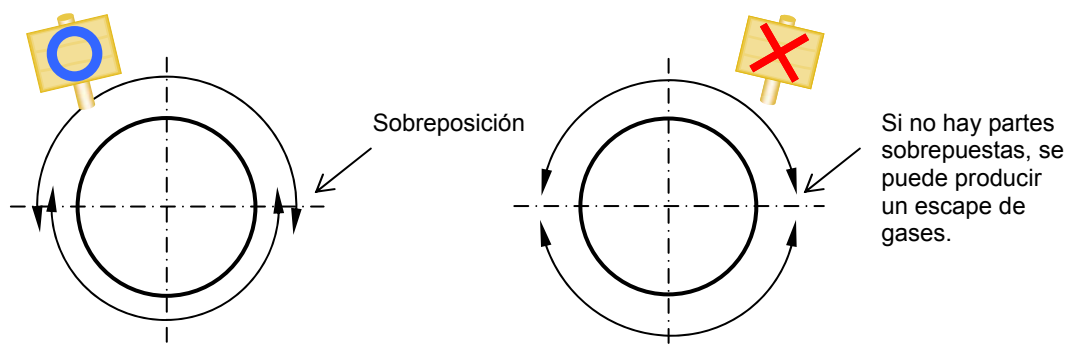
- Distancia de la punta de la llama carburizante
- Lugar de la llama
- Dirección de la llama



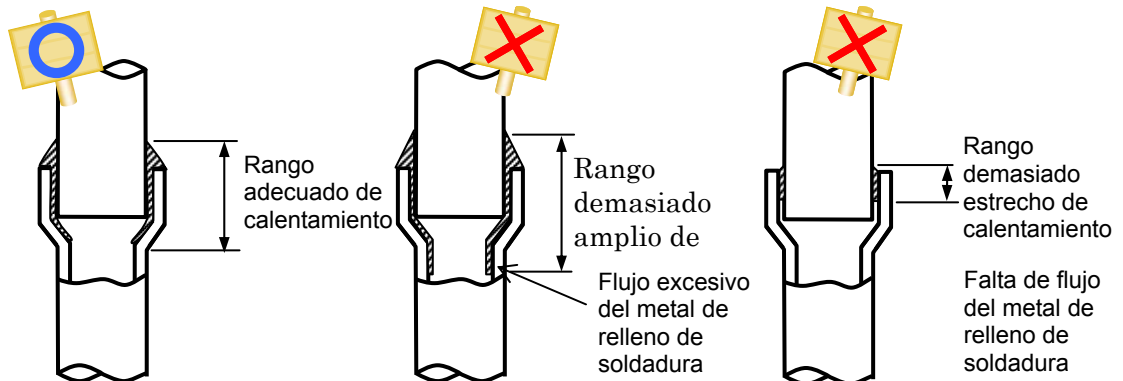
Procedimiento 4. Aplicación de metal de relleno de soldadura

<Los cinco puntos clave cuando se aplique el metal de relleno de soldadura>

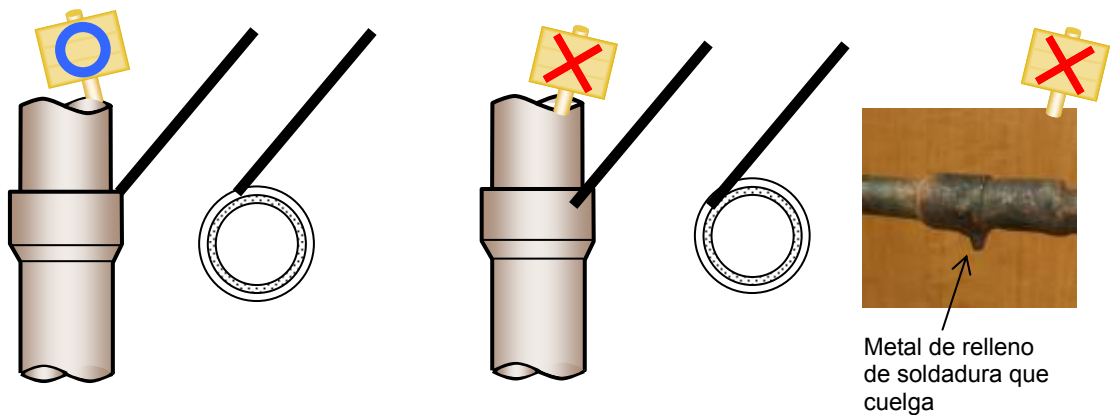
Punto 1: Confirme el rango de la aplicación del metal de relleno de soldadura (el rango de distribución)



Punto 2: Confirme el volumen del flujo del metal de relleno de soldadura (que diferirá según el rango de calentamiento del metal de base)

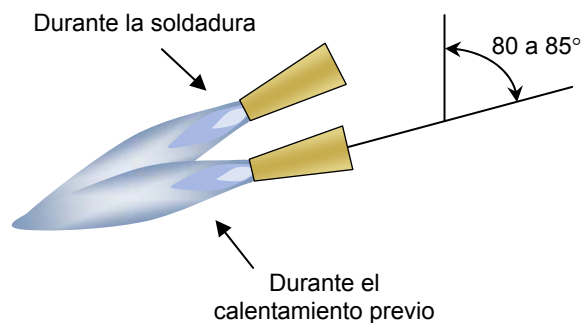


Punto 3: Funda el metal de relleno de soldadura de la punta de la varilla (fúndalo paulatinamente, aplicándolo cuidadosamente al metal de base)

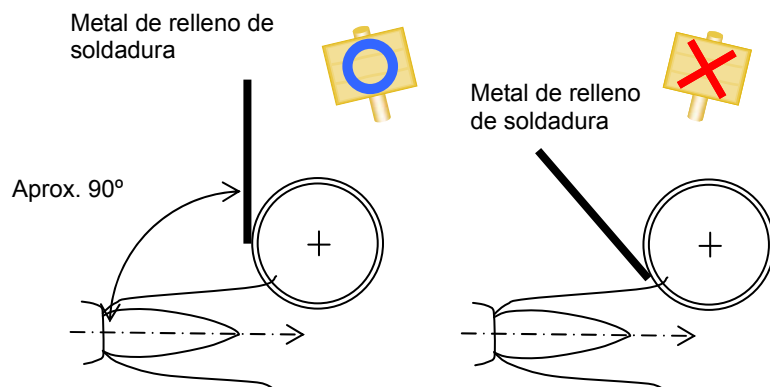


Punto 4: El ángulo de la llama y el metal de relleno de soldadura

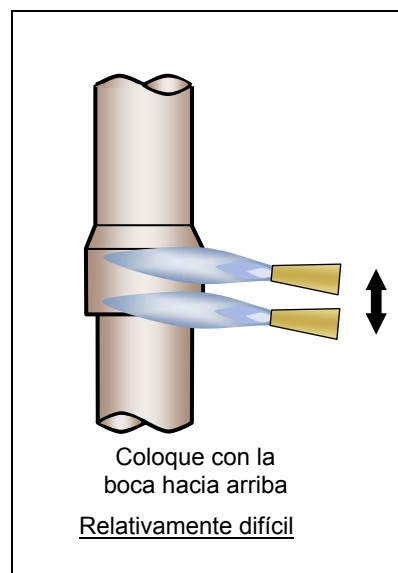
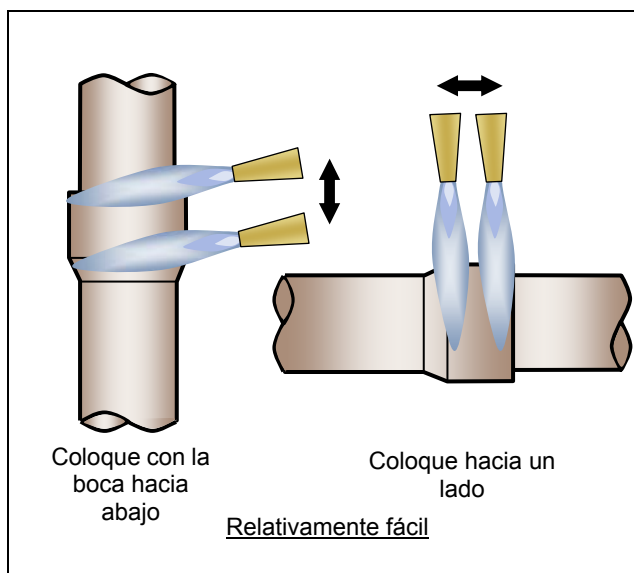
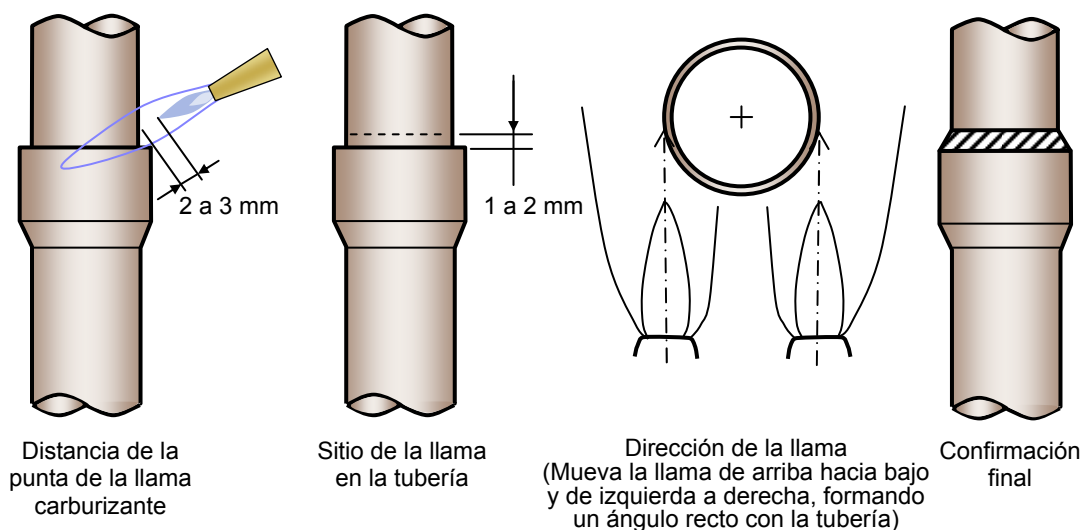
- Aumente levemente el ángulo de la llama en relación al ángulo del calentamiento previo



- El ángulo entre el metal de relleno de soldadura y la llama debe ser de alrededor de 90.



Punto 5: Confirmar visualmente. (Confirmación final de la distancia entre la punta de la llama carburizante, el sitio de la llama en la tubería y su dirección)



- Es relativamente fácil aplicar el metal de relleno de soldadura cuando la tubería está direccionada hacia abajo o hacia un lado. Pero si la tubería está direccionada hacia arriba, es bastante difícil distribuir dicho metal. Se puede provocar un escape del refrigerante. Por tanto, intente lograr que la soldadura se haga con la tubería direccionada hacia abajo o hacia un lado.

Procedimiento 5. Enfriamiento

- Enfríe el sitio soldado con una tela húmeda o algo similar para que pueda trabajar después y evitar los quemados.

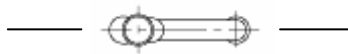
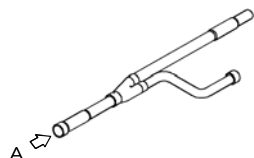


- No apague el nitrógeno hasta que la tubería se haya enfriado por completo. Si se detiene el nitrógeno antes de que se haya enfriado suficientemente la tubería, se producirá una capa de óxido en la superficie interna de la tubería.

◆ Tubería de la rama de refrigerante (unión REFNET)

<Estándares de instalación>

1. Instale la unión REFNET de forma horizontal o perpendicular.



Horizontal

A. Vista de flecha

<Tubería horizontal>

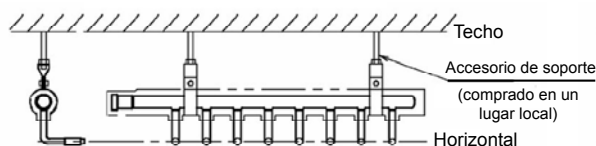


Perpendicular

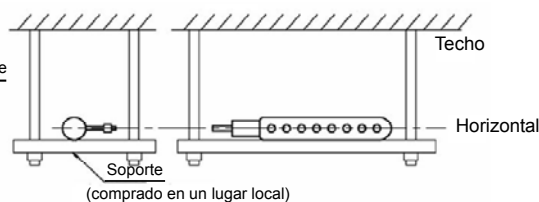
<Tubería vertical>

2. Instale el cabezal REFNET de forma horizontal:

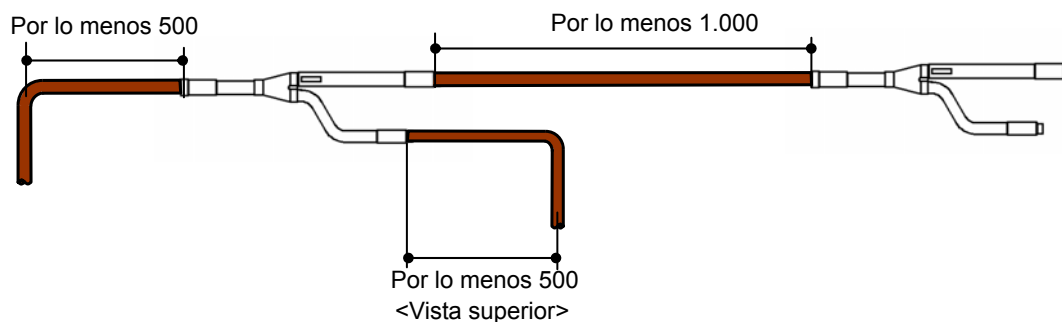
Ejemplo de una instalación de cabezal en el lado líquido



Ejemplo de una instalación de cabezal en el lado de gases



- Cree una sección de tubería recta de por lo menos 500 mm antes y después de las ramas cuando conecte la tubería de rama de refrigerante a la tubería de campo.
<Motivo> Si dobla la tubería muy cerca de la rama puede haber quejas por el ruido excesivo.



- ◆ Un ejemplo de una instalación de tubería de rama de refrigerante

<Instalado a un ángulo de 90°>



<Instalado horizontalmente>



- (Si se instala la unión REFNET cuando esté inclinada formando un ángulo, se podría provocar un desplazamiento del refrigerante, lo cual causaría ruido excesivo o evitaría el funcionamiento normal. Asegúrese de instalarla horizontalmente.

3) Conexión de la unidad

◆ Conexión ensanchada

<Herramientas, etc.>



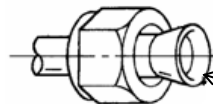
Llave dinamométrica



Aceite refrigerante

<Procedimiento de trabajo>

- (1) Aplique el aceite refrigerante (aceite etéreo, aceite éster) a la superficie interna del ensanchamiento.
- (2) Gire manualmente la tuerca abocinada 3 ó 4 veces hacia el lado de la unión de la máquina.



Lugar en donde se debe aplicar el aceite refrigerante



- ★ Asegúrese de que se usen las tuercas abocinadas que se incluyen en la unidad.
- ★ Si no se puede girar manualmente la tuerca abocinada, podría haber una falta de alineación en el eje del ensanchamiento y la unión. Por favor, vuelva a intentarlo.

(3) Apriete hasta el valor de torsión de las especificaciones usando la llave dinamométrica.



- ★ Apriete, usando una técnica que emplea tanto la llave dinamométrica y la llave inglesa (de tuercas).
- ★ Tenga cuidado ya que si aprieta demasiado, se podría causar un escape de gases, provocado por la rotura de la tuerca abocinada y componentes similares.

Estándares de torque de apretamiento para las tuercas abocinadas.

Diámetro exterior de la tubería	Torque de apretamiento (N/cm)
Φ 6,4	1420 a 1720
Φ 9,5	3270 a 3990
Φ 12,7	4950 a 6030
Φ 15,9	6180 a 7540
Φ 19,1	9720 a 11860



- Cuando apriete con una llave de tuercas (llave inglesa), porque no tiene una llave dinamométrica:
 - Cuando apriete una tuerca abocinada con una llave de tuercas, existirá un punto en que la torque de apretamiento aumentará rápidamente. Desde dicho punto, apriete solamente si hay un ángulo indicado en el cuadro siguiente.



- ★ Tome en cuenta que si aprieta la tuerca abocinada con una llave de tuercas cuya longitud sea mayor a la recomendada, tal como se indica en el siguiente cuadro, podría apretar demasiado.

Diámetro exterior de la tubería	Angulo de apretamiento (estándar aproximado)	Longitud recomendada de la herramienta usada
Φ 6,4	60° a 90°	Aprox. 150 mm
Φ 9,5	60° a 90°	Aprox. 200 mm
Φ 12,7	30° a 60°	Aprox. 250 mm
Φ 15,9	30° a 60°	Aprox. 300 mm
Φ 19,1	25° a 35°	Aprox. 450 mm



Longitud de la herramienta

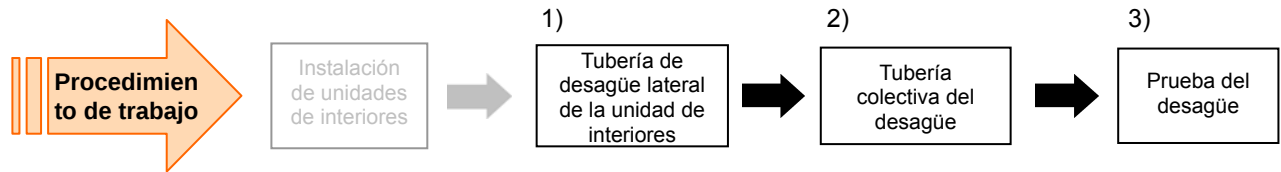


- Si pone una marca con un marcador en la tuerca abocinada después de apretarla, logrará que el obrero no se olvide de apretar la tuerca abocinada.



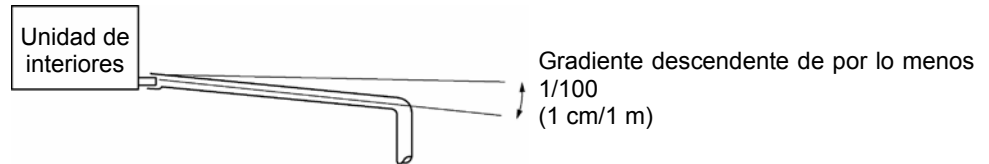
2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(5) Trabajo de tubería de desagüe



~Puntos de trabajo~

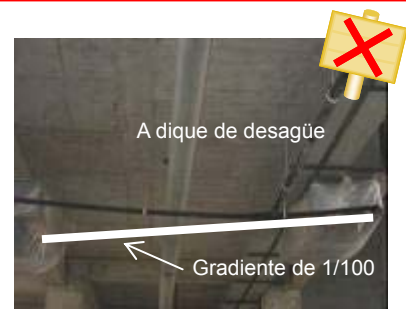
- Asegúrese de que exista una gradiente descendente de la tubería de desagüe de por lo menos 1/100.
- Mantenga la tubería de desagüe lo más corta posible para evitar los pozos de aire.



- ★ No conecte las tuberías de desagüe a las tuberías de la alcantarrilla del edificio ni a las de residuos, ya que se podrán causar problemas de malos olores.



- (Gradiente reversa en la tubería de desagüe
- ❑ En algunos casos, es difícil que la gradiente de la tubería de desagüe sea la requerida, especialmente en espacios en el techo con muchas tuberías y equipos que están copando el espacio. Se pueden evitar muchos problemas al consultar previamente con los instaladores encargados del resto de equipos.



1) Tubería de desagüe lateral de la unidad de interiores

<Procedimiento de trabajo>

- (1) Conecte la manguera de desagüe incluida (que es flexible) a la salida de desagüe de la unidad de interiores.

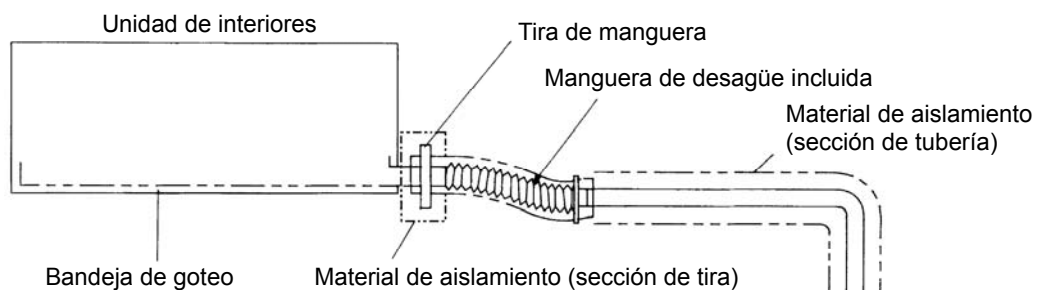


- ★ Asegúrese de que se usen las tuercas abocinadas que se incluyen en la unidad. Asegúrese de usar la manguera de desagüe que se incluye en la unidad.
- ★ No doble la manguera de desagüe en la mitad para evitar el exceso de presión. Al doblar la manguera, se podría producir un escape de agua.

- (2) Apriete la conexión de desagüe de la unidad de interiores y la manguera de desagüe con la tira de manguera incluida.



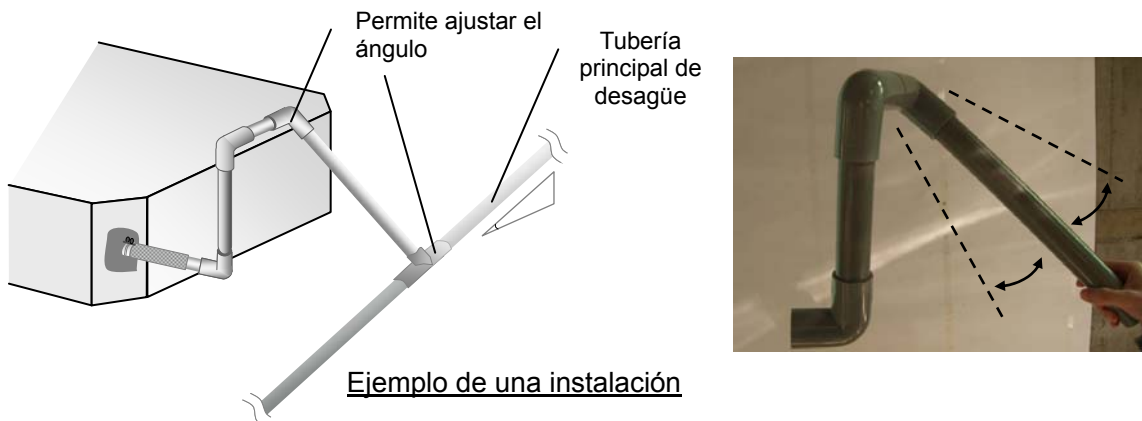
- ★ No una con cinta adhesiva la conexión de desagüe de la unidad de interiores y la manguera de desagüe (accesorio). Se podría dificultar el retiro de la manguera de desagüe de la máquina durante el mantenimiento y en operaciones similares.



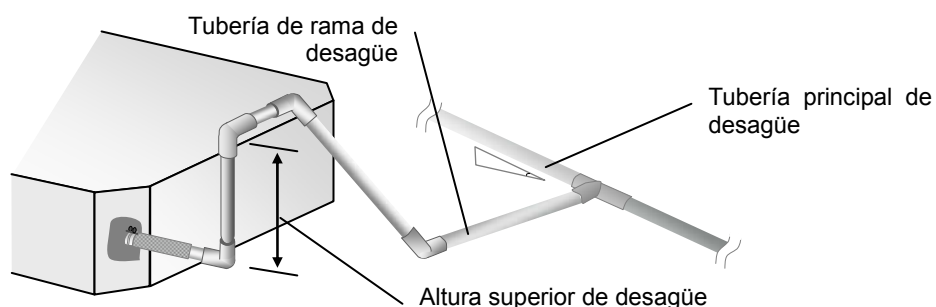
- (3) Instale la tubería de la rama de desagüe hasta la tubería principal de desagüe.



- Revise el siguiente gráfico para ver cómo se realiza la conexión desde la unidad de interiores hasta la tubería principal.



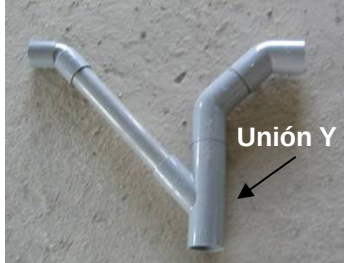
- ◆ Si ya se ha instalado la tubería principal de desagüe y no se puede lograr la gradiente requerida para la tubería de rama de desagüe, deberá aumentar al máximo la altura superior del desagüe. (Confirme la altura superior del desagüe en el manual de instalación ya que dependerá del modelo.)



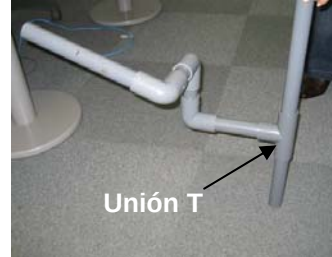
2) Tubería colectiva de desagüe



- Un ejemplo de una conexión de la tubería principal de desagüe a la tubería vertical. Se recomienda usar una unión "Y". Si no está disponible, se puede usar también una unión "T".



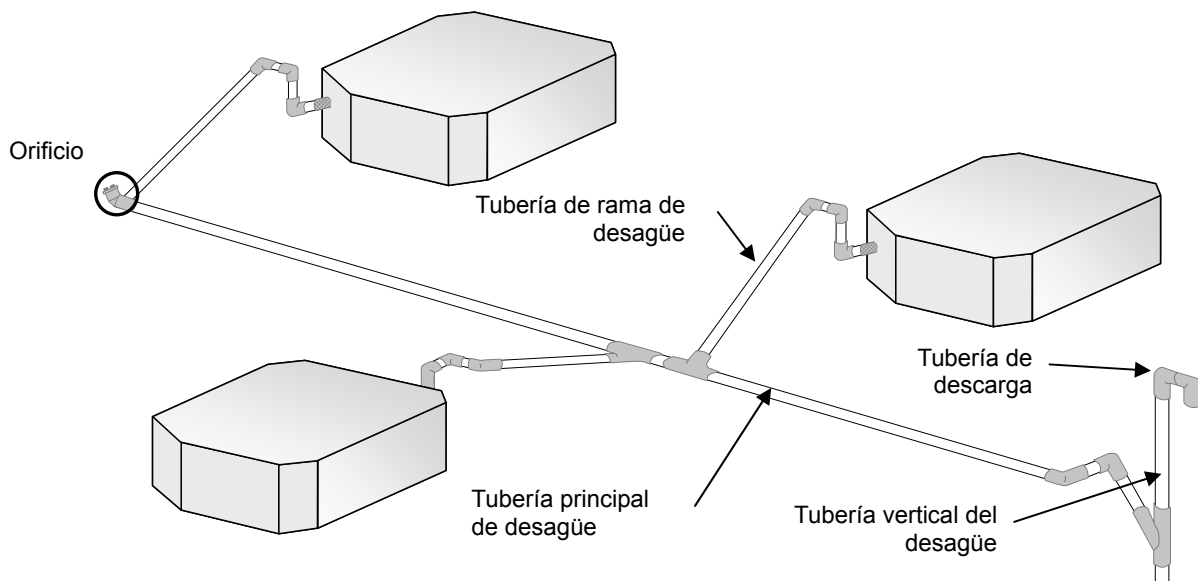
Conexión a la tubería vertical con una unión Y



Conexión a la tubería vertical con una unión T



- Maximice el tamaño de la tubería principal de desagüe en la mayor medida posible.
- Coloque (una tapa de) un orificio en la parte superior de la tubería principal de desagüe para las pruebas de flujo del agua.
- Minimice la cantidad de unidades de interiores por grupo en lo posible para evitar que la tubería de desagüe se haga muy larga.



Ejemplo de la instalación de una tubería de desagüe

3) Prueba del desagüe

- (1) Lleve a cabo una prueba de flujo del agua antes del trabajo de aislamiento.
- (2) Coloque un orificio de revisión en la tubería principal de desagüe para la prueba de flujo del agua.



- Si la tubería es de polivinilo, use una cinta de color para evitar que los obreros se olviden de volver a colocar el tapón.

(Referencia) Los diámetros interiores de las tuberías principal y vertical de desagüe.

- Calcule el volumen de desagüe basándose en la cantidad de unidades de interiores conectadas a la tubería principal de desagüe. El diámetro interior de la tubería puede calcularse con este método:
- **6 litros por hora** por cada 1 HP es una medida aproximada para el volumen de desagüe de las unidades de interiores. Por ejemplo, si hay 3 unidades de 2 HP y 2 unidades de 3 HP:

$$6 \text{ L/hr} \times 2 \text{ HP} \times 3 \text{ unidades} + 6 \text{ L/hr} \times 3 \text{ HP} \times 2 \text{ unidades} = 72 \text{ L/hr.}$$

- (1) La relación entre el diámetro interior de la tubería principal de desagüe y el volumen permitido de desagüe cuando se usa la tubería colectiva (para el caso de la descarga de aire)

PVC	Diámetro interior de la tubería (Valor de referencia: mm)	Tasa de flujo permitida (L/hr)		Comentarios
		Gradiente = 1/50	Gradiente = 1/100	
PVC25	19	39	27	No recomendada para la tubería principal de desagüe por la tasa permitida de flujo que es limitada.
PVC32	27	70	50	
PVC40	34	125	88	Recomendada para la tubería principal de desagüe
PVC50	44	247	175	
PVC63	56	473	334	

Nota: Calculado basándose en que la tasa de agua en la tubería es 10%.

Redondee la tasa de flujo permitida hasta el número entero más cercano.

La tubería después de la acumulación deberá tener un diámetro interno de por lo menos 34 mm.

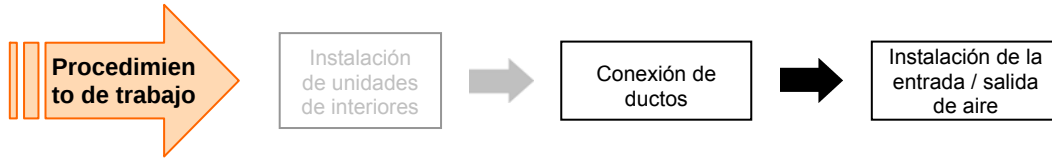
- (2) La relación entre el diámetro interior de la tubería vertical de desagüe y el volumen permitido de desagüe cuando se usa la tubería colectiva (para el caso de la descarga de aire)

PVC	Diámetro interior de la tubería (valor de referencia en mm)	Tasa de flujo permitida (L/hr)	Comentarios
PVC25	19	220	No se recomienda para la tubería vertical de desagüe en el caso de tuberías de acumulación
PVC32	27	410	
PVC40	34	730	Se puede usar para la tubería vertical de desagüe en el caso de tuberías de acumulación
PVC50	44	1.440	
PVC63	56	2.760	
PVC75	66	5.710	
PVC90	79	8.280	

Nota: Redondee la tasa de flujo permitida a la decena más cercana. Las tuberías verticales en la tubería de acumulación deberá tener un diámetro interno de por lo menos 34 mm.

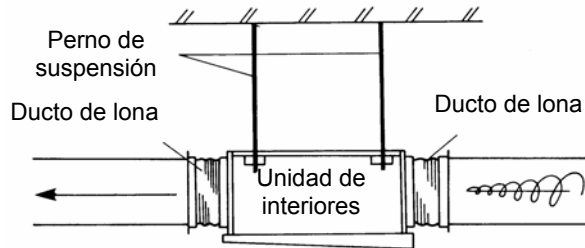
2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(6) Trabajo de ductos (interiors)



~Consideraciones sobre el ruido y la vibración~

- Asegúrese de usar uniones de lona entre la unidad de interiores y los ductos de succión, al igual que en la unidad de interiores y los ductos de descarga. Se las recomienda para evitar las consecuencias cuando la vibración del producto y el ruido de operación atraviesen los ductos y los edificios.



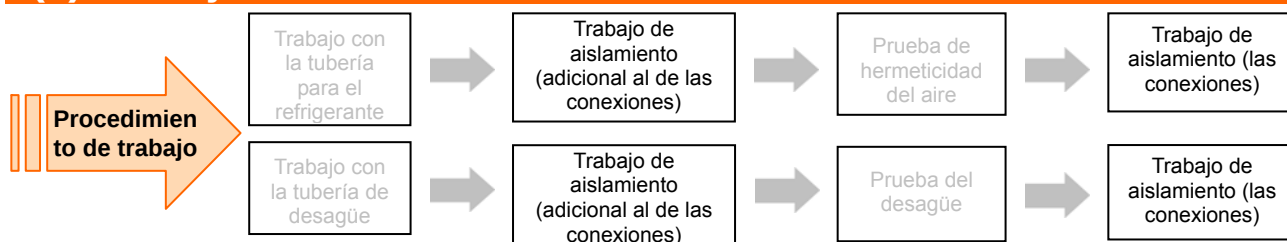
- Seleccione las rejillas de succión y de descarga, tomando en cuenta la tasa del flujo de aire para evitar cualquier ruido de distribución del aire (el rugido del viento).



- ★ Asegúrese de aislar el ducto de descarga.
- ★ Use los ductos de lona con una armazón de metal en el lado de la entrada.
- ★ Tome en cuenta el sitio para colocar las rejillas de succión y de descarga para evitar los cortocircuitos.
- ★ Revise la presión estática para que se genere la tasa recomendada de flujo de aire de descarga.
- ★ Instálelo de tal manera que se pueda retirar el filtro de aire cuando sea necesario.

2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(7) Trabajo de aislamiento



~Puntos de trabajo~

El trabajo de aislamiento no permite las revisiones o pruebas; entonces, asegúrese de que todo el trabajo de mantenimiento y de reparación de las uniones de aislamiento se realice adecuadamente.

[Materiales]

Para el aislamiento, use materiales que puedan resistir de manera suficiente la temperatura de la tubería.

<Tubería para el refrigerante>

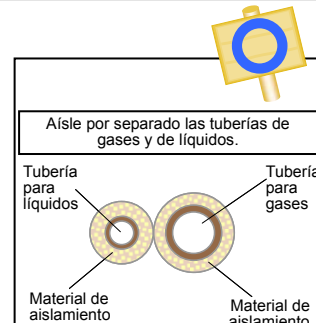
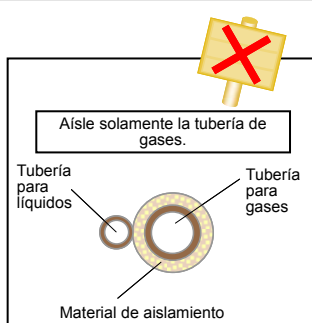
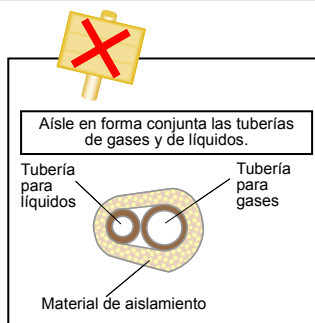
- Tipo de bomba de calor - Espuma de polietileno resistente al calor (que pueda resistir temperaturas mayores a los 120 °C)
- Tipo solamente de enfriamiento - Espuma de polietileno (que pueda resistir temperaturas mayores a los 70 °C)

<Tubería de desagüe>

- Espuma de polietileno (temperatura resistente al calor: -70 a 80 °C)



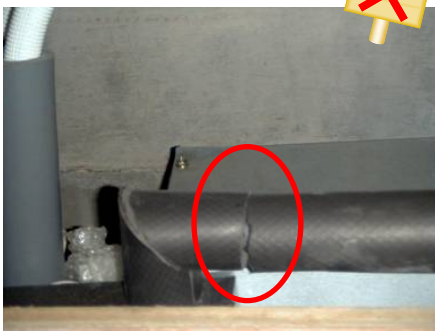
- ★ Si parece que la temperatura y la humedad alrededor de la tubería de refrigerante podrán exceder los 30°C y RH80%, por favor use un aislamiento con un espesor de 20 mm o más.
- ★ Debido a los códigos de incendios, en algunos lugares (como en Hong Kong) no se puede usar el material de aislamiento de espuma de polietileno. Por tanto, verifíquelo anticipadamente.
- ★ Asegúrese de aislar las conexiones (soldadas, ensanchadas, etc.) después de que hayan pasado las pruebas de hermeticidad del aire.
- ★ Asegúrese de aislar por separado las tuberías de gases y de líquidos.



- ★ Asegúrese de no dejar brechas en las uniones de aislamiento.
- ★ Asegúrese de no usar material de aislamiento dañado.



Una brecha en la unión de aislamiento.

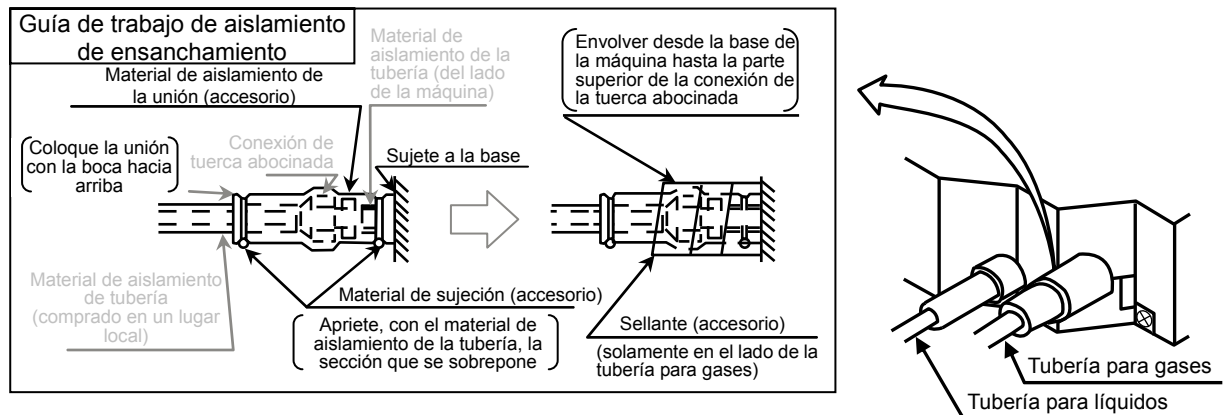


Material de aislamiento dañado



◆ Ensanchamiento de unidades de interiores

- Siga esta guía para llevar a cabo correctamente el trabajo de aislamiento incluyendo la tubería de refrigerante de las unidades de interiores.



- (1) Envuelva el material de aislamiento de la unión (accesorio) alrededor de las partes ensanchadas de las tuberías de líquidos y gases.



● **Siempre coloque con la boca hacia arriba la unión del material de aislamiento.**

- (2) Sujete de forma apretada los extremos del material de aislamiento de las uniones con el material de sujeción (accesorio).
- (3) Envuelva el sellante sobre el material de aislamiento de la unión solamente alrededor de las partes ensanchadas de la tubería de gases.

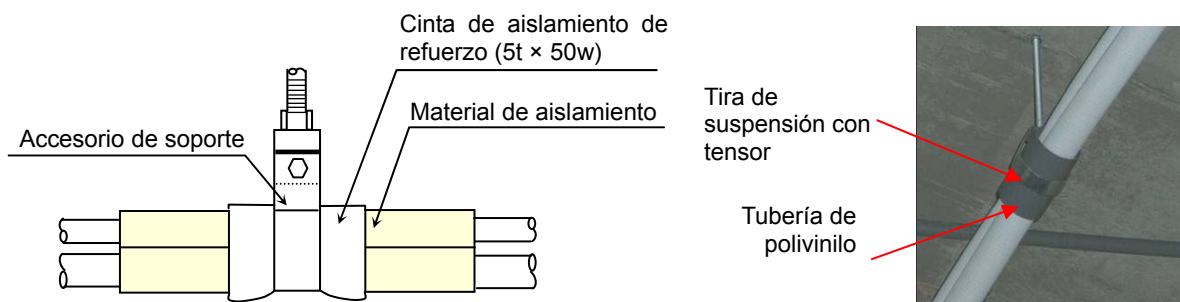


★ **Asegúrese de realizar todo el trabajo después de la prueba de hermeticidad del aire.**

◆ Aislamiento del accesorio de soporte



- **Al apoyar la tubería horizontal, el peso de esta tiende a aplastar el aislamiento de los lugares de apoyo y se podría provocar la condensación. En los puntos de soporte, deberá reforzar el material de aislamiento usando cinta con características de aislamiento o con tubería de polivinilo, que sea dura y ancha, para distribuir el peso.**
- **Asegúrese de no envolver muy apretadamente la cinta adhesiva usada de forma temporal.**



◆ Refuerzo de los cortes del material de aislamiento



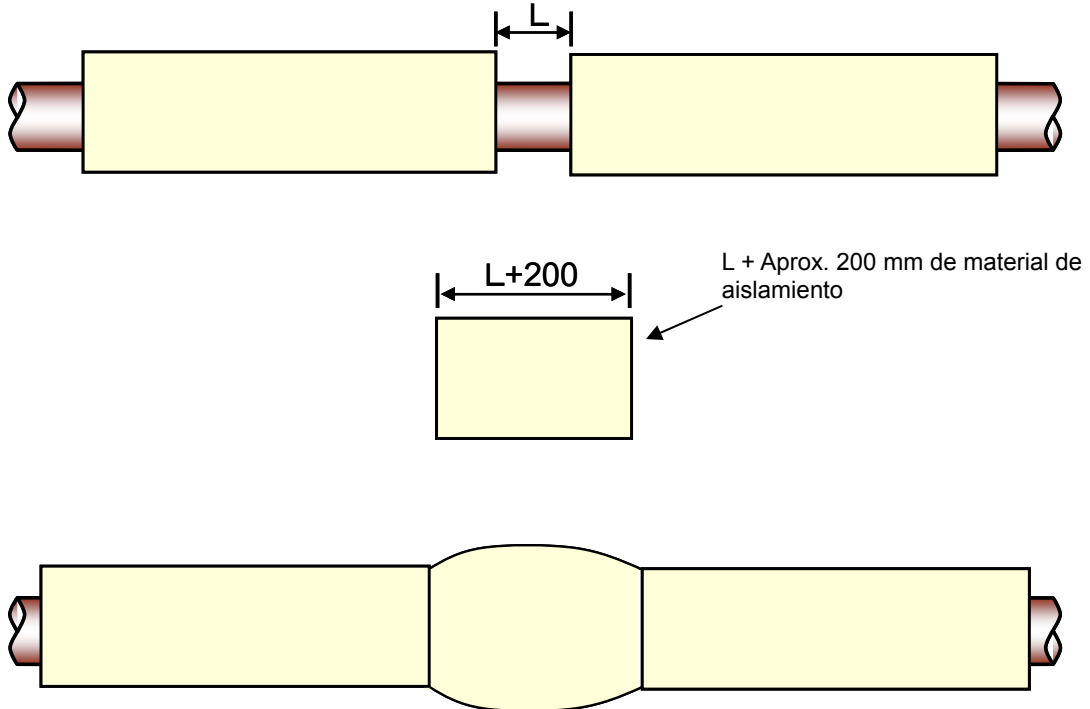
- **Con el tiempo, el material de aislamiento se podría encoger. Por lo tanto, se recomienda reforzar los cortes del material de aislamiento con cinta con aislamiento antes de aplicar el adhesivo especial.**



◆ Cuando se inserte el material de aislamiento en una brecha



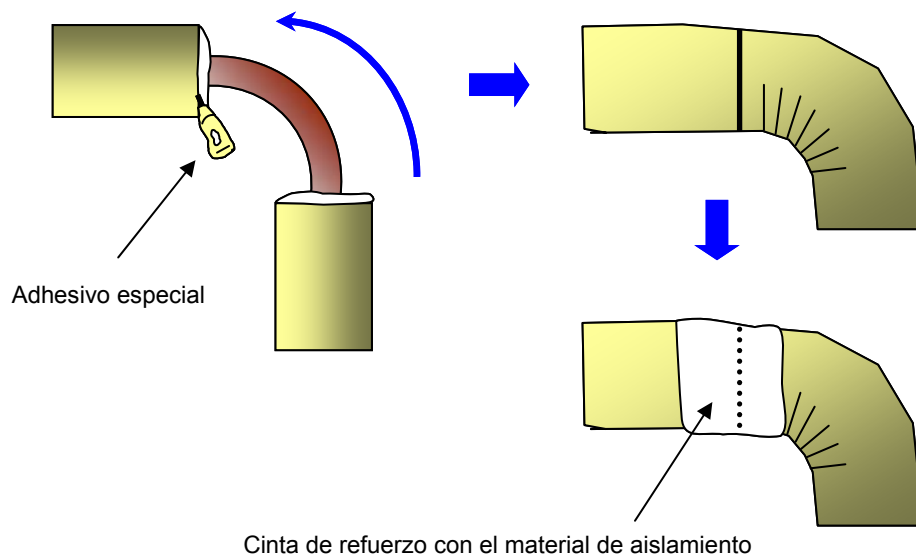
- Tomando en cuenta que se podría encoger el material de aislamiento en un futuro, inserte material de aislamiento que sea 200 mm más largo que la brecha en esta. El trabajo a continuación será el mismo que ya se mencionó (3).



◆ Refuerzo del material de aislamiento en los dobleces



- Trate de minimizar la cantidad de cortes del material de aislamiento (se recomienda un solo corte).
- Decida dónde cortar el material de aislamiento, para que se pueda realizar el refuerzo después del doblé en una sección recta de la tubería.



2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(8) Trabajo de cableado de control

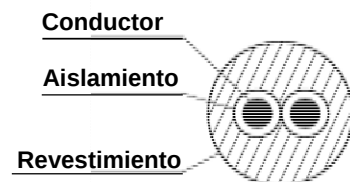
~Puntos de trabajo~

- Prepare un diagrama del sistema y revise su trabajo para evitar los errores del cableado.

[Tipos compatibles de cableado]

Use las cuerdas o los cables de vinilo de 2 alambres y con revestimiento:

• Cuerda de vinilo cabtyre (de tipo redondo)	VCTF	JIS C3306
• Cuerda de vinilo cabtyre (de tipo redondo y plano)	VCTFK	JIS C3306
• Cable de vinilo cabtyre aislado de vinilo 600V	VCT	JIS C3312
• Cable de vinilo cabtyre aislado de vinilo y con revestimiento 600V	VVR	JIS C3342
• Cable de vinilo aislado de vinilo y con revestimiento de vinilo	CVV	JIS C3401
• Cable de instrumentación con protector trenzado (alambre protegido)	MVVS	JIS C3102



<Ejemplo> Corte de un VCTF



- ★ Si no se realiza una conexión a tierra adecuada en un extremo de los cables protegidos, podrían generarse problemas de comunicación. Entonces, cuando use este tipo de cable, asegúrese de que un extremo tenga la conexión a tierra.



- ★ 1. Use cables de un grosor entre 0,75 mm² y 1,25 mm².

<Cuando use cables de otros grosores>

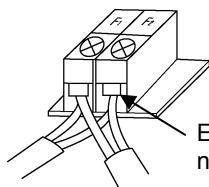
◆ Tipo delgado

Cuando se realice el cableado en una distancia extendida, la transmisión podría volverse inestable debido a la caída de voltaje.

Además, habrá mayor posibilidad de que se produzcan ruidos.

◆ Tipo grueso

Si el cableado está conectado de forma concatenada, no se pueden insertar dos cables en el bloque de terminales de interiores.



En el caso de cables delgados no se pueden insertar dos cables en el bloque de terminales.

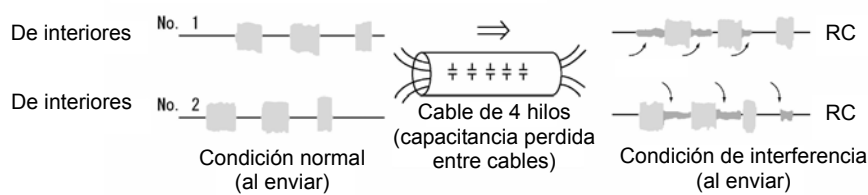


- ★ 2. No use nunca cables de hilos múltiple (de más de 2 hilos).

<Si usa cables de alma múltiple (de más de 2 almas)>

- ◆ Se producirá interferencia de señales que generará errores de transmisión.

[Si usa cables de hilos múltiple: Ejemplo de la erie VRV]



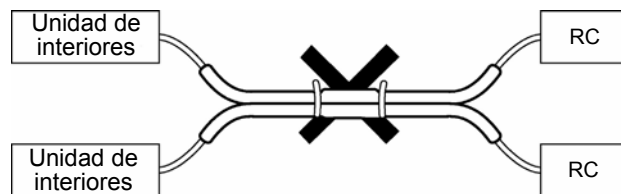
- ◆ Lo mismo que ocurre cuando se usan cables de hilos múltiple ocurrirá si se insertan muchos cables de un hilo en el conducto



★ 3. Nunca una los cables de comunicación que se extiendan en una gran distancia.

<Si se unen los cables de comunicación>

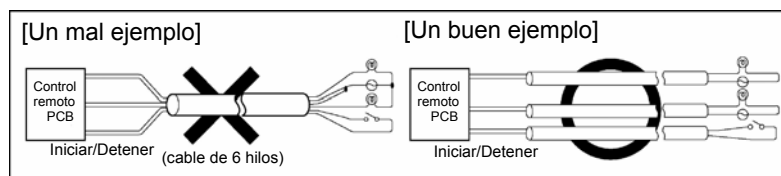
- ◆ La distancia de aislamiento entre cables se hace más corta, lo cual puede causar interferencia.



★ 4. Nunca instale cable con cableado de control unido.

<Si se unen los cables de control>

- ◆ Las corrientes fuertes y débiles podrían mezclarse, por lo que se recomienda no usar cables de hilos múltiple.
(Ya que afecta, entre otros, el voltaje de resistencia del cable.)



★ 5. Mantengan separados los cables de control y eléctrico.

<Si el cable eléctrico y de señal se colocaran en forma paralela>

- ◆ Debido a la influencia del acoplamiento electrostático y electromagnético, se induce una onda destabilizante que interfiere con el cable de señal, causando un funcionamiento defectuoso.
- ◆ Cuando se coloca cable de señal de forma paralela al cable eléctrico, se recomienda separarlos cumpliendo este cuadro de distancias:

Capacidad de suministro de electricidad para el cable eléctrico		Distancia de separación entre el cable eléctrico y el de control para los acondicionadores de aire Daikin	Distancia de separación entre el cable eléctrico para otros equipos y el cable de control para los acondicionadores de aire Daikin
220V o más	Menos de 10A	Por lo menos 50 mm	Por lo menos 300 mm
	50A		Por lo menos 500 mm
	100A		Por lo menos 1.000 mm
	Más de 100A		Por lo menos 1.500 mm



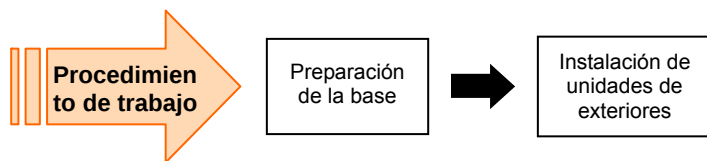
★ 6. Use el mismo tipo de cables para el cableado eléctrico en el mismo sistema.

<Si se usan diferentes tipos de cables para el cableado eléctrico en el mismo sistema>

- ◆ Se pueden producir problemas de comunicación si se mezclan los tipos de cables.

2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(9) Instalación de unidades de exteriores

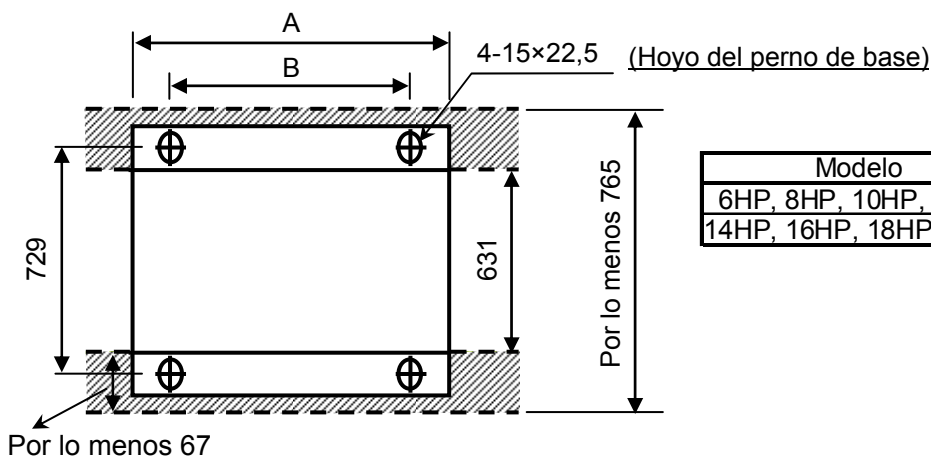


◆ Precauciones a tomar cuando se preparen las bases para las unidades de exteriores

- Soporte la unidad con una base que tenga por lo menos 66 mm de ancho.
- Cuando coloque el cojín de caucho, colóquelo en toda la cara de soporte de la base.
- El alto de la base deberá ser de por lo menos 150 mm desde el piso.
- Sujete la unidad a la base usando pernos, tuercas y arandelas de base. (Use los cuatro juegos de pernos, tuercas y arandelas de base de tipo M12).
- La longitud óptima de los pernos de base desde la superficie de la base es de 20 mm.

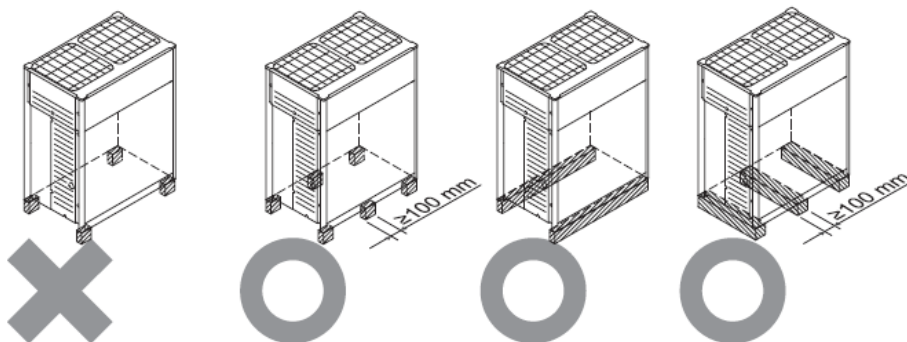


- Tome en cuenta la salida del desagüe.
- Tome en cuenta la resistencia del piso y la impermeabilidad requerida cuando instale unidades exteriores en el tejado.



Modelo	A mm	B mm
6HP, 8HP, 10HP, 12HP	930	766
14HP, 16HP, 18HP, 20HP	1240	1076

Esquema de la base para la unidad de exteriores

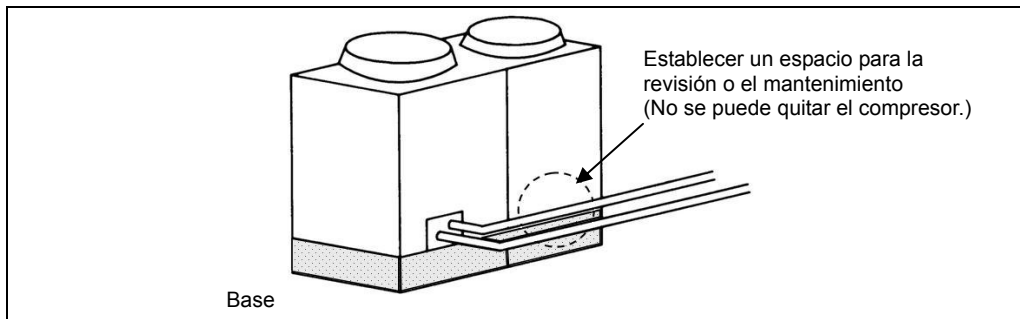


◆ Establecer un espacio para la revisión o el mantenimiento

Es importante tomar en cuenta que se requiere espacio para la revisión o el mantenimiento.



★ Tome en cuenta que el reemplazo del compresor podría complicarse dependiendo de la ruta de la tubería.



◆ Cómo prevenir los cortocircuitos

Podrían producirse los cortocircuitos si no se instalara la unidad de exteriores en un lugar con buena ventilación.



★ Tome en cuenta que podría ser necesario instalar ductos de salida en los casos como los indicados en los siguientes gráficos:

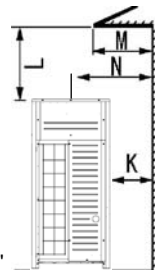
<Cuando instale debajo de aleros>

- $N \geq M$ when $L \geq 1$ m.
- $K \geq M$ when $L < 1$ m.

Tome en cuenta que la dimensión K se refiere a las dimensiones necesarias cuando se instale una unidad única.

Revise los "Estándares para la instalación de unidades de exteriores de descarga ascendente" cuando instale en cada piso.

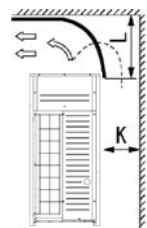
Cuando instale debajo de aleros



<Si hay obstáculos horizontales en la parte de arriba>

- No se deben tomar medidas especiales si $L \geq 3$ m.
 - Si $L < 3$ m, es necesario instalar un ducto de descarga cuya resistencia sea menor a 8 mmH₂O.
- La dimensión K para la instalación de la unidad única debe ser un poco mayor.

Ducto de descarga
(Para evitar los cortocircuitos)



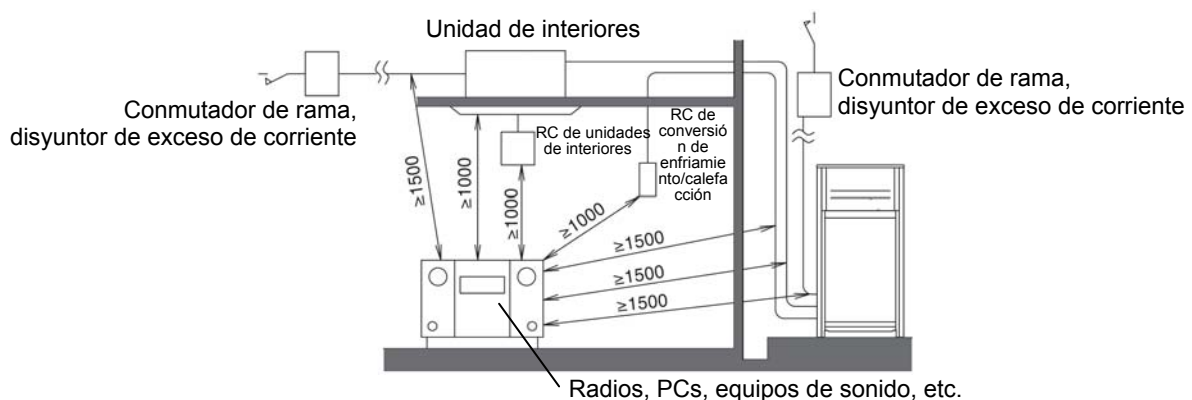
Medidas en caso de obstáculos superiores

◆ Consideraciones cuando se instalen acondicionadores de aire invertidores (inverters)

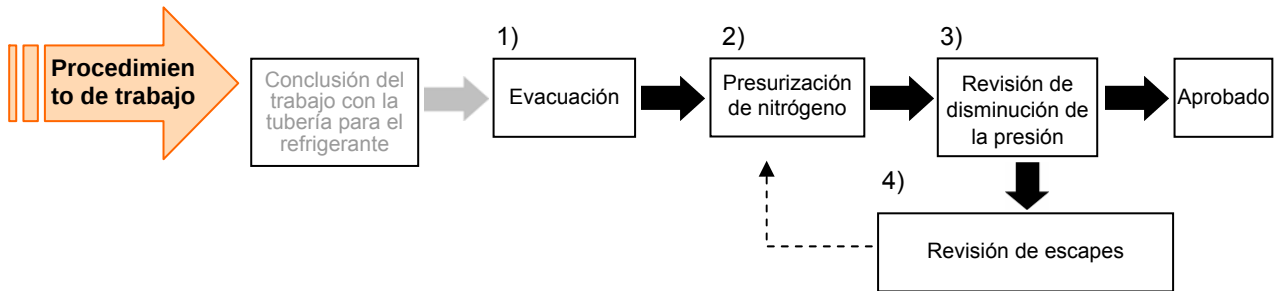
Asegúrese de dejar suficiente espacio para la revisión o el mantenimiento siguiendo las instrucciones del manual de instalación.



★ Los acondicionadores de aire invertidores podrían producir ruido en otros equipos electrónicos. Cuando seleccione un lugar para la instalación, recuerde dejar suficiente espacio de distancia en relación con los radios, PCs, equipos de sonido y similares, al instalar el acondicionador de aire y el cable eléctrico.



2. Trabajo por proceso y por puntos clave (10) Prueba de hermeticidad del aire



~Puntos de trabajo~

- Asegúrese de evacuar la tubería antes de realizar la prueba de hermeticidad del aire.
- Asegúrese de usar gas de nitrógeno en la prueba de hermeticidad del aire.
- La presión de la prueba de hermeticidad del aire es la presión de diseño para los acondicionadores de aire.

1) Evacuación de la tubería de refrigerante

<Procedimiento de trabajo>

- Conecte el conector calibrador a los puertos de revisión de las tuberías de líquidos y de gases. Opere la bomba al vacío hasta que la presión sea menor que -100.7kPaG (-755mmHg). Opere la bomba al vacío por alrededor de 30 minutos pero este período puede variar dependiendo de la longitud de tubería correspondiente.

2) Presurización de nitrógeno

<Procedimiento de trabajo>

- (1) Presurice las tuberías de líquidos y de gases para cada circuito de refrigerante siguiendo estos pasos:

(Asegúrese de usar gas de nitrógeno.)

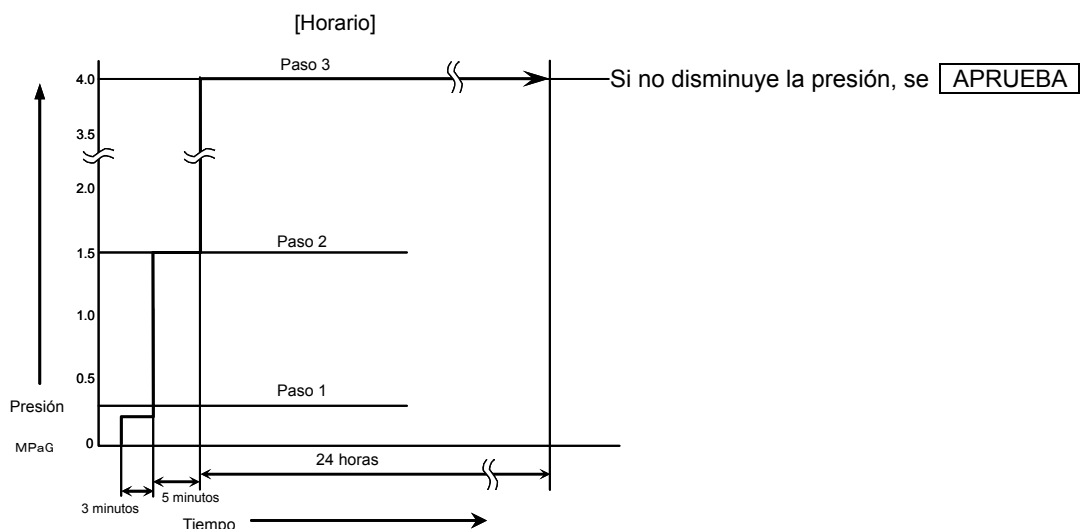
- | | |
|--|-----------------------------------|
| ● Paso 1: Presurice a $0,3\text{ MPaG}$ durante por lo menos 3 minutos | } Permite detectar escapes graves |
| ● Paso 2: Presurice a $1,5\text{ MPaG}$ durante por lo menos 5 minutos | |
| ● Paso 3: Presurice a $4,0\text{ MPaG}$ durante por lo menos 24 horas | |



★ Incluso con una presión a $4,0\text{ MPaG}$, no se puede detectar un escape pequeño durante un periodo corto. Asegúrese de presurizar por 24 horas en el paso 3.



Un ejemplo de la prueba de hermeticidad del aire



★ Nunca presurice a presiones mayores a $4,0\text{ MPaG}$.

3) Revisión de disminución de la presión

- ◆ Si no hay ninguna disminución de la presión, se aprueba la prueba.

Cualquier diferencia de la temperatura ambiente entre la revisión de la presurización y la revisión de disminución de presión requerirá una corrección, ya que la presión cambia en alrededor de 0,01 MPaG por cada 1 °C.

Valor de corrección: (Temperatura durante la presurización - Temperatura durante la revisión) x 0,01 MPaG

(Ejemplo)

	Presión usada para la presurización	Temperatura ambiente
Presurización	4,00MPaG	25 °C
↓	↓	↓
24 horas más tarde	3,95MPaG	20 °C

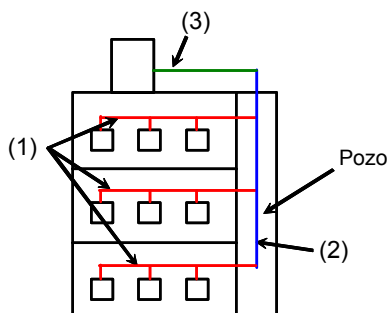
En este caso, la corrección sería 0,05 MPaG, para que pueda decidir que no hubo una disminución de la presión (es decir que se APRUEBA la prueba).

4) Revisión de escapes

- Si se ha detectado una disminución de la presión, busque el lugar del escape al aplicar agua jabonosa a la superficie de las conexiones de tubería (partes ensanchadas o soldadas) y cargue las conexiones de mangueras.



- No es muy común llevar a cabo una prueba de hermeticidad del aire de todo a la misma vez, incluyendo las unidades de interiores y de exteriores. Si se ha detectado una disminución de la presión, tomará mucho tiempo revisar todo para encontrar el lugar del escape. Un método eficiente podría ser revisar cada bloque según el horario de trabajo.
- Después de efectuar la prueba de hermeticidad del aire, el dejar una presión entre 0,2 y 0,3 MPaG en la tubería ayudará a evitar su contaminación.



<Pruebas de hermeticidad del aire por bloque>

- (1) En cada piso, revise desde la unidad de interiores hasta la tubería vertical en cada pozo.
- (2) Revise lo anterior (1) y la tubería vertical en cada pozo.
- (3) Revise todas las tuberías desde la unidad de interiores y la tubería vertical hasta la unidad de exteriores.



- Se puede realizar eficientemente el trabajo si se prepara antes el montaje de presurización.



2. Trabajo por proceso y por puntos clave

(11) Secado al vacío

Procedimiento de trabajo

Después de pasar la prueba de hermeticidad del aire

Secado al vacío

Prueba al vacío

~¿Qué es el secado al vacío?~

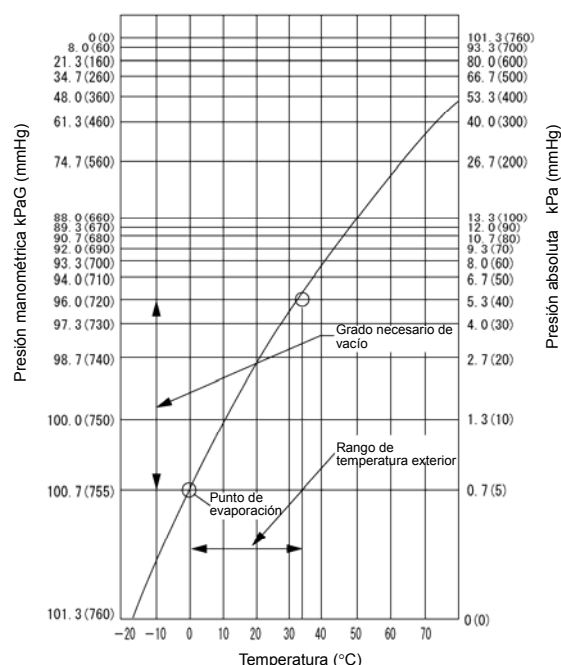
Al usar la bomba al vacío, se cambia la humedad (líquido) en la tubería a vapor (gas) y se la expulsa de la tubería, para que su interior se seque.

A una presión atmosférica de 1 (101,3 kPa o 760 mmHg), el punto de ebullición (la temperatura de evaporación) del agua es 100 °C. Sin embargo, mientras más cerca esté la presión de la tubería de alcanzar un estado de vacío como consecuencia del uso de la bomba al vacío, menor será el punto de ebullición. Cuando el punto de ebullición sea menor a la temperatura exterior, el agua se evaporará.

<Ejemplo>

Si la temperatura del aire exterior es 7,2 °C, no se puede llevar a cabo el secado al vacío, excepto si se disminuye la presión a menos de -100,3 kPaG (-752mmHg). Por tanto, cuando se efectúe el secado al vacío, será importante la "selección y el mantenimiento de la bomba al vacío".

Punto de ebullición del agua °C	Presión absoluta		Presión manométrica	
	kPa	mmHg	kPaG	mmHgG
40.0	7.3	55	-94.0	-705
30.0	4.8	36	-96.5	-724
26.7	3.3	25	-98.0	-735
24.4	3.1	23	-98.3	-737
22.2	2.7	20	-98.7	-740
20.6	2.4	18	-98.9	-742
17.8	2.0	15	-99.3	-745
15.0	1.7	13	-99.6	-747
11.7	1.3	10	-100.0	-750
7.2	1.1	8	-100.3	-752
0	0.7	5	-100.7	-755



◆ Selección de la bomba al vacío

Cuando seleccione una bomba al vacío, tome en cuenta los siguientes dos puntos.

1. Seleccione una bomba que permita disminuir la presión a valores menores a -100,7 kPaG (-755 mmHg).
2. Seleccione una bomba que permita un volumen de descarga relativamente alto.
(Se recomienda una bomba de por lo menos 40 L/min.)



● Antes de llevar a cabo trabajo de secado al vacío, asegúrese de revisar con un manómetro al vacío que la presión alcance un nivel menor a -100,7 kPaG.



★ Use herramientas especiales para R410A (por ejemplo, un colector calibrador o una manguera de carga).

Motivos: Los aceites de refrigerante varían entre R410A y R22. El uso de herramientas diferentes hará que los aceites refrigerantes se mezclen entre sí, que producirá el desarrollo de impurezas y la obstrucción del circuito de refrigerante.

<Procedimiento de trabajo>

Existen dos métodos de secado al vacío dependiendo en las condiciones en el lugar, así que su selección dependerá de varios criterios.

1) Secado al vacío normal...Este es el método más común.

(1) Secado al vacío (1ª primera vez)

- Conecte un colector calibrador a los puertos de revisión de las tuberías de líquidos y de gases. Luego opere la bomba al vacío durante por lo menos 2 horas. (La presión debe ser menor a -100,7 kPaG o -755 mmHg.)
- Si la presión no disminuyera a menos de -100,7 kPaG o -755 mmHg incluso después de aspirar por dos horas, podría haber humedad o un escape en el circuito. Aspire por 1 hora más para confirmarlo.
- Si la presión no disminuyera a menos de -100,7 kPaG o -755 mmHg incluso después de estar al vacío por 3 horas, busque el escape.

(2) Prueba al vacío

Deje el sistema en un estado de vacío menor a -100,7 kPaG o -755 mmHg durante por lo menos 1 hora. Luego confirme que el indicador del manómetro no indica valores mayores.

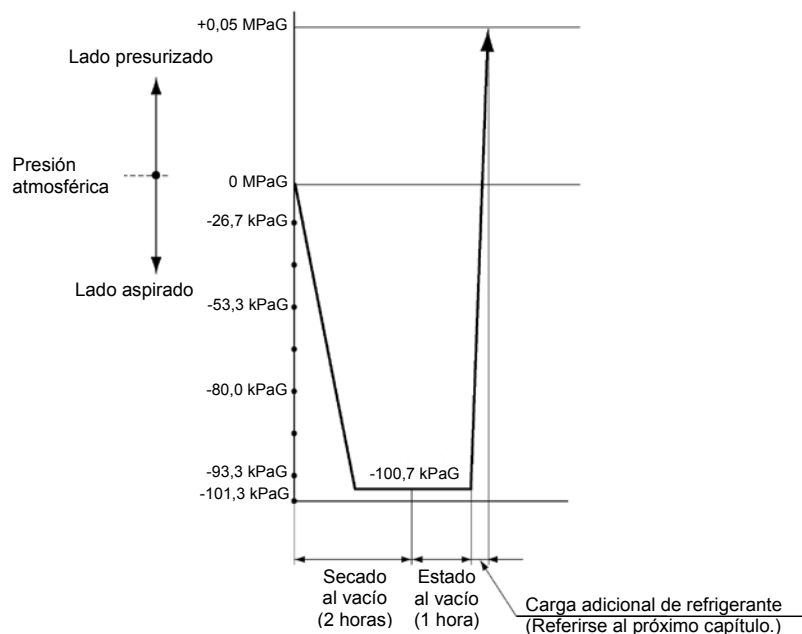


★ Lleve a cabo la evacuación de las tuberías de líquidos y de gas. Existen varios tipos de componentes de funcionamiento en una unidad de interiores y, si evacúa solamente de una tubería (sea de líquidos o de gases), podría causar una interrupción del estado de vacío.



● Si el indicador del manómetro mostrara valores superiores, podría haber todavía un escape o humedad en el circuito.

[Cronograma del tiempo de secado al vacío normal]



2) Secado especial al vacío

Se lleva a cabo secado al vacío especial cuando existe riesgo de que haya humedad en la tubería.

Por ejemplo:

- Cuando se ha llevado a cabo trabajo durante la época lluviosa y existe el riesgo de que haya condensación en la tubería.
- Cuando se ha llevado a cabo el trabajo durante mucho tiempo y existe el riesgo de que haya condensación en la tubería.
- Cuando hay el riesgo de que la lluvia haya ingresado a la tubería al realizarse el trabajo.

El secado al vacío especial incluye por lo menos un proceso de interrupción del vacío usando gas de nitrógeno durante el proceso normal de secado al vacío.

(1) Secado al vacío (1ª primera vez)

- Conecte un colector calibrador a los puertos de revisión de las tuberías de líquidos y de gases. Luego opere la bomba al vacío durante por lo menos 2 horas.
(La presión debe ser menor a -100,7 kPaG o -755 mmHg.)
- Si la presión no disminuyera a menos de -100,7 kPaG o -755 mmHg, incluso después de aspirar por dos horas, podría haber humedad o un escape en la línea. Aspire por 1 hora más para confirmarlo.
- Si la presión no disminuyera a menos de -100,7 kPaG o -755 mmHg, incluso después de estar al vacío por 3 horas, busque el escape.

(2) Interrupción del vacío (1ª primera vez)

Presurice con nitrógeno a 0,05 MPaG.

(El gas de nitrógeno es seco, entonces al interrumpir el estado de vacío con este, aumentará la eficacia del secado al vacío.)

(3) Secado al vacío (2ª primera vez)

Opere la bomba al vacío durante por lo menos 1 hora.

Aspectos a tomar en cuenta: La presión debe alcanzar por lo menos -100,7 kPaG o -755 mmHg. Si no se alcanzara esta presión, incluso después de 2 horas de operación, repita los pasos (2) (interrupción del vacío) y (3) (secado al vacío).

(4) Prueba al vacío

Deje el sistema en un estado de vacío menor a -100,7 kPaG o -755 mmHg durante por lo menos 1 hora.

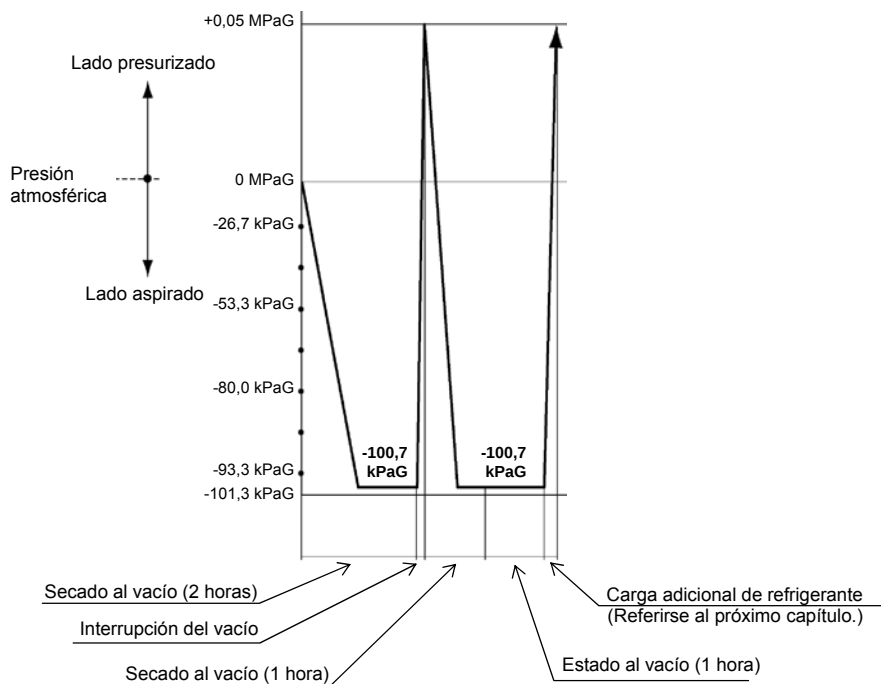
Luego confirme que el indicador del manómetro no indica valores mayores.

Si el indicador del manómetro mostrara valores superiores, podría haber todavía un escape o humedad en el circuito.



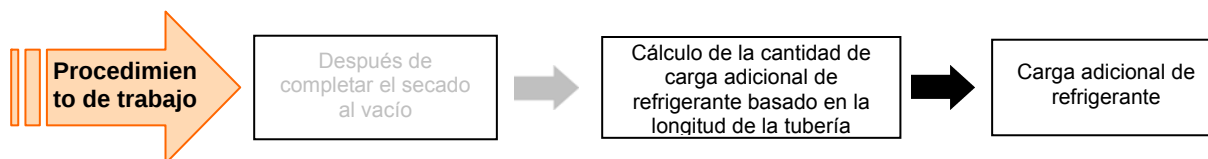
★ Asegúrese de usar gas de nitrógeno cuando realice la interrupción del vacío.

[Cronograma del secado al vacío especial]



2. Trabajo por procesos y puntos clave

(12) Carga adicional de refrigerante



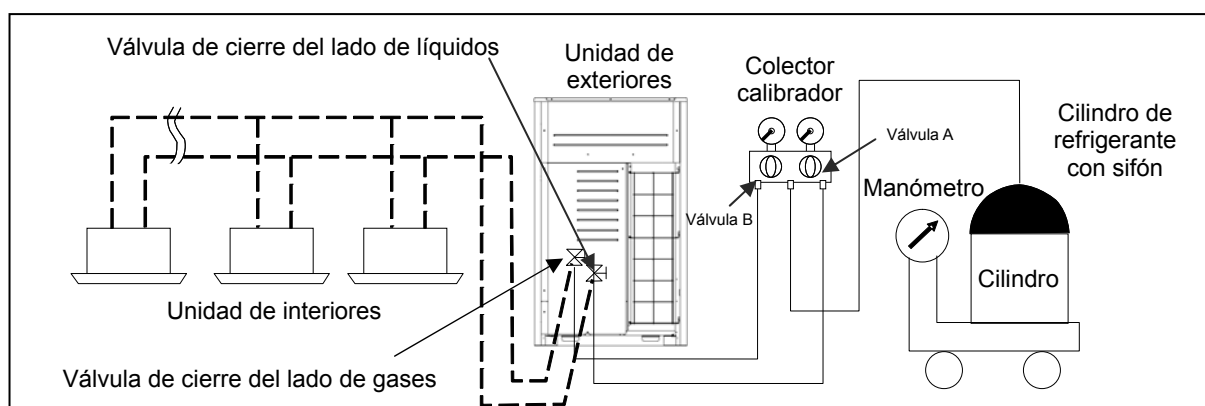
<Procedimiento de trabajo>

(1) Cálculo de la cantidad de carga adicional de refrigerante

- Calcule de forma precisa la longitud de la tubería de refrigerante para poder calcular la cantidad de la carga adicional de refrigerante. (Para saber cuál es la fórmula, revise los materiales de diseño del equipo para saber los modelos correspondientes.)



- ★ **Asegúrese de ingresar la cantidad calculada de la carga adicional de refrigerante en la etiqueta "instrucciones de la carga adicional de refrigerante" de la unidad de exteriores.** (Se requieren estos datos para el mantenimiento.)



- (2) Después de completar el secado al vacío, apague el acondicionador de aire, abra la Válvula A. Después cargue el refrigerante adicional calculado del cilindro mediante el puerto de revisión de la válvula de cierre del lado de líquidos usando la diferencia de presiones.



- ★ **Asegúrese de cargar el refrigerante en un estado líquido.** (Los cilindros con sifones sirven para cargar el refrigerante líquido cuando está parado.)
- ★ **Use una balanza digital para medir.**

Si no se puede cargar el refrigerante debido a la compensación de la presión,

- (3) Cierre la Válvula A y luego abra la Válvula B.
(4) Encienda las fuentes eléctricas de las unidades de interiores y de exteriores.
(5) Abra completamente las válvulas de cierre en los lados de gases y de líquidos.



- ★ **Asegúrese de cargar el refrigerante del puerto de carga de refrigerante.**

- (6) Encienda el funcionamiento de carga adicional de refrigerante usando un modo de configuración mientras que el acondicionador de aire esté apagado.



- ★ **Revise la etiqueta de "Precauciones de revisión" en la tapa de la caja eléctrica de la unidad de exteriores para conocer los procedimientos relacionados con la operación de la carga adicional de refrigerante.**

- (7) Cuando se haya cargado el volumen requerido de refrigerante, pulse el botón de confirmación (BS3) en el PCB (A1P) para detener el funcionamiento.



Notas

DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
TRAINING DEPARTMENT

TCDB001D

Todos los Derechos Reservados. Queda estrictamente prohibido usar, reproducir, modificar o distribuir este documento sin autorización.

●El contenido de este documento puede cambiar en el futuro, sin aviso previo.