

Selección de Equipos

Completado el paso de cálculo de cargas térmicas le sigue la selección de los equipos. En esta etapa debe recurrirse a catálogos de fabricantes certificados ya sea por la experiencia interna de la empresa o recomendación de nuestro cliente.

La selección del equipo lleva consigo también lo que es la selección de la tecnología a utilizarse. Aquí deben considerarse principalmente los requerimientos del proyecto en conjunto a los requisitos que el cliente pueda tener.

Como ya sabemos en el ciclo de refrigeración tenemos (a grandes rasgos) cuatro fases que son: Compresión, Condensación, Expansión y Evaporación. Estas cuatro etapas se realizan en los cuatro componentes que llevan sus nombres, y la manera en que decidimos acomodar estas etapas nos llevan a una selección tecnológica.

Así por ejemplo tenemos los equipos compactos, que tienen ese nombre dado que todas las etapas se encuentran dentro de una sencilla unidad. O tenemos los modelos tipo SPLIT que tienen su nombre porque las etapas se dividen, quedando de un lado las etapas de compresión, condensación y expansión mientras que separada del resto la evaporación. También la tecnología se subdivide dependiendo del tipo de refrigerante que se utilice en el ciclo (agua u otro refrigerante comercial), si tenemos o no unidades evaporadoras aparte (unidades manejadoras de aire UMA), si tenemos unidades condensadoras aparte (torres de enfriamiento), entre otras variaciones encontradas en el mercado.

Gracias al uso de nuevas tecnologías la incorporación de los equipos dentro de la maqueta del proyecto se hace de manera más rápida con el respaldo de las principales casas de fabricación. Las mismas colocan a disposición de los usuarios los modelos con toda la información de los mismos. De esta manera cuando los diseñadores nos encontramos realizando la selección respectiva

podemos observar claramente el impacto de variables como dimensiones, potencia, pesos, arreglo del equipo, entre otros permitiendo elegir el que mejor se adapte a las necesidades del cliente.

Esta primera selección luego será verificada cuando se completen los cálculos de ductos y Flujo de Aire del proyecto.

Para la selección de un equipo de acondicionamiento de aire adecuado puede depender de muchos factores. Los tres factores fundamentales son:

- **Carga térmica:** El equipo de acondicionamiento de aire debe suplir las demandas térmicas máximas debidas a las cargas internas y a la ventilación.
- **Caudal de aire de impulsión:** Debe ser capaz de suministrar el caudal de aire máximo de impulsión.
- **Capacidad de regulación:** Debe tener capacidad de regulación mediante un regulador de tensión o de frecuencia en los motores de los ventiladores del aire exterior y de impulsión. Esta regulación se hace mediante sensores de humedad y temperatura y son necesarios cuando el equipo trabaja a carga parcial en épocas de menor necesidad térmica o variación de la humedad exterior.

Otros factores que pueden influir en la elección del equipo son el coste económico del equipo, el coste económico de la instalación, la potencia térmica capaz de suministrar por unidad de potencia eléctrica (ratio de eficiencia energética) que influenciará en el consumo eléctrico del equipo, y factores debidos al aspecto físico del equipo o a la dimensión de las unidades interiores y/o exteriores del equipo entre otros. Cuanto mayor sea el ratio de eficiencia energética menor será el consumo eléctrico del equipo de acondicionamiento de aire.

$$Potencia_eléctrica = \frac{QTérmica}{REE}$$

Donde:

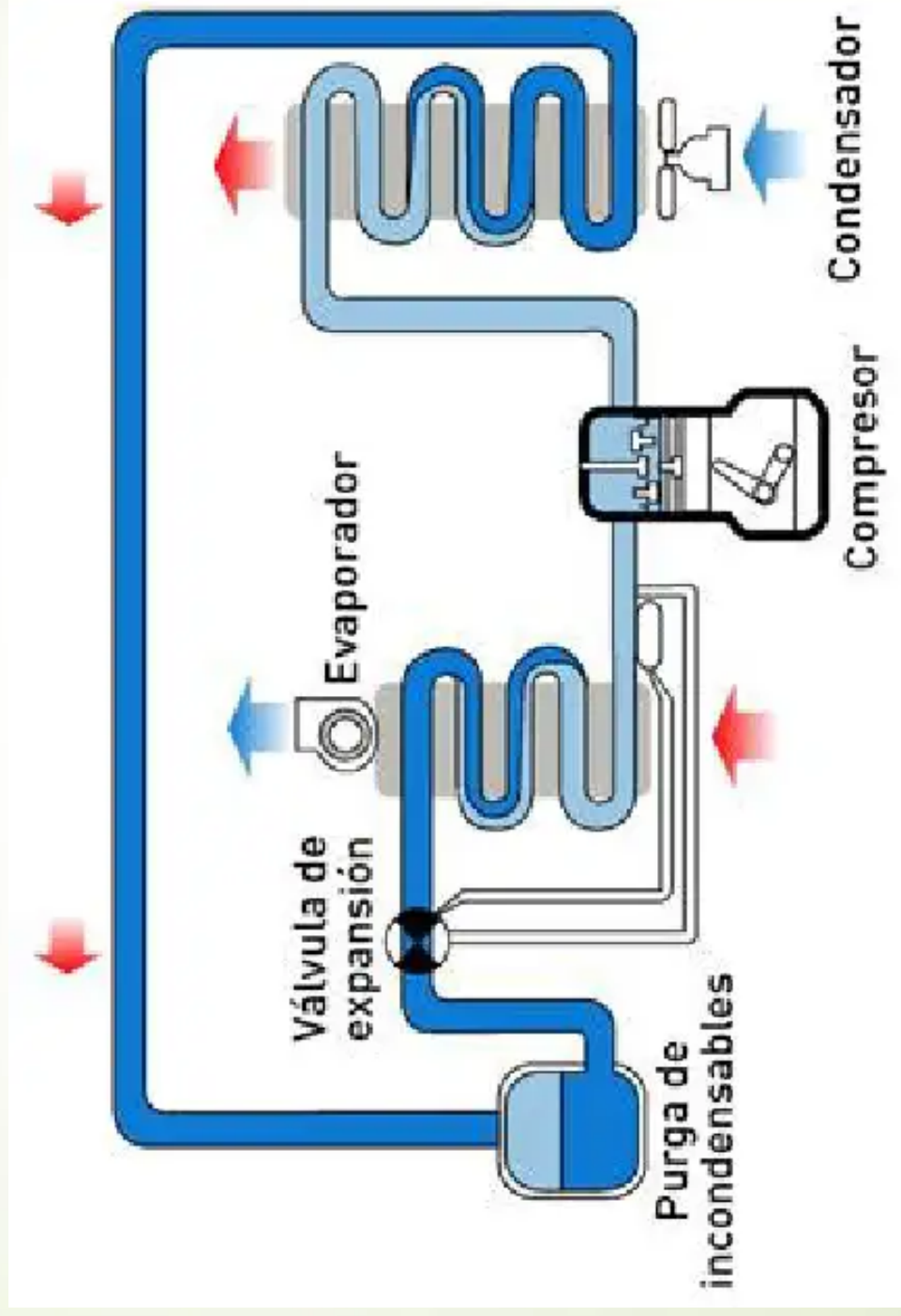
Potencia eléctrica: Potencia eléctrica consumida por el equipo de acondicionamiento de aire [W].

QTérmica: Potencia térmica generada en el recinto que debe refrigerar el equipo [WTérmico].

REE: Ratio de eficiencia energética. Es la potencia térmica capaz de producir un equipo por unidad de potencia eléctrica [WTérmico / WEléctrico].

Selección de Equipos de
Refrigeración y Aire
Acondicionado

Un equipo de refrigeración es una **máquina térmica** diseñada para tomar calor de un foco caliente (temperatura más alta) y transferirlo a otro frío (temperatura más baja); es decir, es una **máquina frigorífica**. Para su funcionamiento, según el 2º Principio de la Termodinámica, es necesario aplicar un trabajo externo, por lo que el refrigerador, sea cual sea su principio de funcionamiento, consume energía.

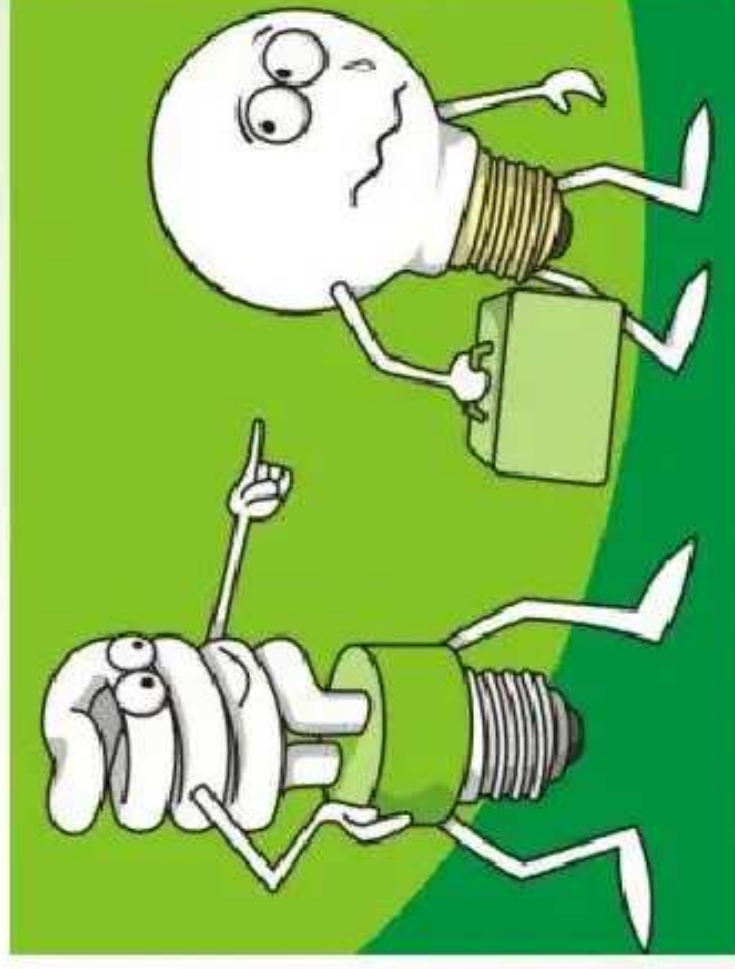


Sistemas de refrigeración utilizados

- ▶ Los sistemas de refrigeración se basan en principios termodinámicos y están diseñados para promover el intercambio de calor entre el proceso y el refrigerante para facilitar la liberación del calor irreversiblemente al medio ambiente. Los sistemas de refrigeración industrial pueden clasificarse en función de su diseño y de su principio básico de funcionamiento: agua o aire, o un sistema combinado de ambos.

Consumo de energía

- El consumo específico de energía, directo o indirecto, es un aspecto importante para todos los temas de refrigeración.



Reducción del consumo de energía

Para reducir el consumo directo de energía, hay que reducir la resistencia al agua o el aire en el sistema de refrigeración utilizando equipos de bajo consumo. Si el proceso refrigerado exige un flujo de agua variable, la modulación de caudales de agua es una técnica que se ha aplicado con éxito y que puede considerarse MTD.

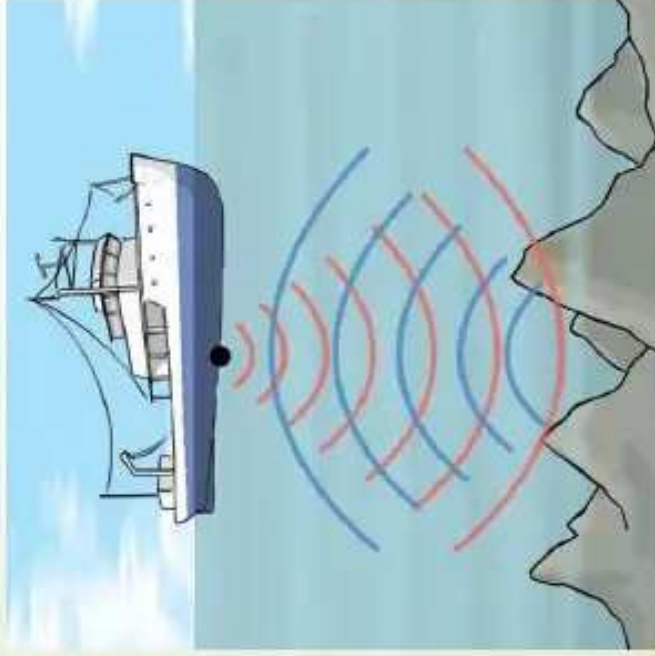


Medidas para reducir el consumo directo de energía

- seleccionar configuración que engendre menor consumo indirecto (en general, sistemas sin circulación),
- aplicar un diseño con pequeñas aproximaciones
- reducir la resistencia al intercambio o calorífico mediante el correcto mantenimiento del sistema de refrigeración.

Ruido

Las emisiones acústicas constituyen un problema local en las grandes torres de refrigeración de tiro natural y en todos los sistemas de refrigeración mecánica. Sin embargo, los niveles de presión acústica oscilan entre 70 dB(A) en las torres de tiro natural y 120 dB(A) en las torres mecánicas. Estas variaciones se deben a la utilización de diferentes equipos y distintos métodos de medición (entrada o salida de aire). Las principales fuentes de emisión son los ventiladores, las bombas y la caída de agua.



Aspectos de riesgo

Aspectos de riesgo de los sistemas de refrigeración son las fugas en los intercambiadores, el almacenamiento o de productos químicos y la contaminación microbiológica (como la enfermedad de legionario) de los sistemas de refrigeración de proceso húmedo.

El mantenimiento preventivo y la vigilancia son medidas que se aplican para evitar las fugas y la contaminación microbiológica. Si las fugas pueden acarrear la emisión de grandes cantidades de sustancias nocivas para el medio acuático se considera la posibilidad de utilizar medidas de refrigeración directas o adoptar medidas preventivas especiales.

Requisitos del proceso y de la instalación

Cuando se trata de refrigerar sustancias peligrosas que (en sistemas de refrigeración) comportan un alto riesgo para el medio ambiente, la MTD es utilizar sistemas indirectos con un circuito de refrigeración secundaria

En principio, debe reducirse al mínimo el uso de aguas frías para la refrigeración, por ejemplo cuando no puede descartarse la posibilidad de que se agoten los recursos hídricos subterráneos.



Equipos de refrigeración ambiental

Para bajar la temperatura de los ambientes habitables. Puede hacerse con

los siguientes tipos de unidades (llamados de ventanas) que sirven para un espacio local y su potencia de enfriamiento difícilmente supera los 3 kW (para los americanos, **T.R.**). También existen otros tipos de unidades que operan en modo de **Bombas**

de agua. Los equipos **Split** y **Cassette**, en los que hay una unidad exterior que contiene el compresor, el condensador y el evaporador, y que se sitúa en un lugar donde el ruido del compresor no moleste y pueda disiparse fácilmente en el exterior. Los equipos **split** pueden ser fijos o móviles. Este tipo de equipos se le denomina **Bomba de calor**.

Los equipos **Split** pueden ser de tipo **split** o **split**. El primero suele colocarse en el techo, y tiene una forma rectangular mientras que el segundo va empotrado en un **falso techo** y suele ser de tipo **split**.

Roof-Top simplemente denominados de conductos y unidades compactas de alta capacidad utilizadas para refrigerar, cuyo aire es distribuido por una red de conductos e instalados a través de los techos.

Los equipos **ceh** alizados, en los que una máquina refrigeradora, produce agua fría que se lleva por tuberías aisladas a unos aparatos terminales o **Fan-Coils** donde el aire pasa a través de las tuberías de evaporador, bajando la temperatura del aire.

Selección Equipo de
Refrigeración Aire
Acondicionamiento Uso
doméstico

o primero que debemos hacer, es determinar el área del cuarto que
 vamos a utilizar. Para esto sólo debemos medir dos
 lados del cuadrado y multiplicarlos. Con esto localizamos el área
 que necesitamos en el plano de nuestro cuarto.

Zona 1	
Aguascalientes	
Colima	
Guajalajara	
Jalisco	
Nayarit	
Tlaxcala	
Zacatecas	
Zona 2	
D.F.	
Estado de México	
Hidalgo	
Michoacán	
Morelos	
Puebla	
Querétaro	
Zona 3	
Baja California Sur	
Guerrero	
Oaxaca	
San Luis Potosí	
Tamaulipas	
Veracruz	
Zona 4	
Quintana Roo	
Sinaloa	
Sonora	
Tabasco	
Yucatán	
Nuevo León	

Metros Cuadrados (m ²)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
0 a 4	5400 BTU	6 00 BTU	7200 BTU	
4 a 8	7200 BTU	8 00 BTU	9600 BTU	
8 a 12	9000 BTU	1 000 BTU	1200 BTU	
12 a 16	10800 BTU	3 200 BTU	1440 BTU	
16 a 20	12600 BTU	5 400 BTU	1680 BTU	
20 a 25	16200 BTU	9 800 BTU	2160 BTU	
25 a 30	21600 BTU	2 400 BTU	2880 BTU	

Capacidad en Toneladas	Capacidad en BU 's
1/2	6 ,000
1	1 2,000
1 1/2	1 8,000
2	2 4,000
3	3 6,000
4	4 8,000
5	60,000

(Sin Ducto) o Con Ducto (ducted)

Las unidades Sin Ducto, se colocan dentro del espacio acondicionado de tal forma que para dirigir el aire acondicionado no se requiere ningún tipo de ductería. Estos equipos requieren de poca o nula construcción especial, por lo que son más y utilizados en lugares donde no estaba planeado colocarse aire acondicionado o bien cuando se requiere una solución de bajo costo como su nombre lo indica, para las unidades Con Ducto, se requiere construir un ducto de mina rígido o bien mediante ducto flexible para conducir el aire desde el equipo hasta el área a acondicionar.

Además que estos equipos requieren de ductería para conducir el aire, normalmente se utilizan en lugares donde haya posibilidad para ocultar el ducto. En nivel residencial estos equipos requieren una construcción especial. Las casas y son muy comunes en la zona Noroeste de México, en estados como Chihuahua, Sonora y Sinaloa. Estos equipos también se utilizan a nivel comercial y multitud es de tiendas de conveniencia y autoservicio.

Unidad de Ventana



Unidad de Ventana



Ejemplo de Instalación

El modo de control: Se recomienda por comodidad de usuario, los equipos con control remoto, actualmente la diferencia en precio de una unidad con control manual y una de control remoto es muy poca.

El control de la temperatura se realiza por medio de un termostato ajustable. En el caso de las unidades de control manual este termostato se ajusta girando una perilla. En el caso de las unidades de control remoto es mediante botones digitales mediante el control inalámbrico.



Control Remoto



Control Manual

Factores & ternos

C limatología
P resión s.n.m

Factores lb rnos

Temperatura
Capacidades
Consumo de Servicios
Carga térmica para s
Calor equivalente dip ado por personas
P uertas
Ventanas

V ariables que
intervienen en enb
Selección

Tipos de Equipos de Refrigeración

- Equipos individuales de ventana o pared.
- Acondicionadores exteriores ó de cubierta Roof-Top, enfriados por aire.
- Equipos autocontenidos con condensación por aire.
- Equipos autocontenidos enfriados por agua (Fan Coil).



- **Sistemas separados. Split-Systems.**



- **Unidades Enfriadoras - Condensación por aire ó agua**



- **Unidades Enfriadoras Especiales (centrifugas)**



- **Unidades Enfriadoras Especiales (absorción)**



Selección del Equipo de Refrigeración

Cuando la carga térmica por hora ha sido determinada, se puede proceder a seleccionar el equipo basado en la información obtenida del trabajo inicial de reconocimiento, algunos otros factores afectan la selección del equipo, como son:

1. Balance del equipo
2. Diferencial de temperatura (DT)
3. Control de la capacidad / seguridad del producto
4. Tipo de operación / flujo de aire

Balace del Equip

La unidad condensadora es la unidad que se selecciona primero, para tener la capacidad mayor a la carga térmica calculada de refrigeración o congelación. El evaporador(es) se debe seleccionar para balancear la capacidad de la unidad condensadora.

La capacidad de la unidad condensadora debe ser seleccionada a una temperatura de succión la cual será balanceada con el evaporador(es) a un diferencial de temperatura entre el refrigerante en el evaporador y el aire en la cámara de almacenamiento refrigerada. La capacidad de la unidad condensadora también deberá seleccionarse a una temperatura de condensación correspondiente al aire ambiente o agua del medio de condensación a la temperatura disponible en el lugar de trabajo.

Diferencial de Temperatura

La humedad relativa deseable determinara el (DT) aproximado entre el aire dentro de la cámara de almacenamiento y el refrigerante en el evaporador.

Los DT pueden obtenerse aproximados mediante una división de la capacidad de la unidad condensadora a la temperatura de succión de saturación deseada (T.S.S.), entre la capacidad del evaporador a 1° DT, por ejemplo:

$$\frac{\text{Capacidad de la unidad condensadora a T.S.S.}}{\text{Capacidad del evaporador a 1° DT}} = \text{DT}$$

Control de la Capacidad

En cuartos fríos más grandes, se recomienda que la carga sea dividida entre el número de unidades. Una carga que requiere una unidad de más de 10 HP debe ser dividida para proporcionar al cliente un nivel de confianza por el hecho de una falla mecánica. Además la refrigeración está seleccionada como el 1% del peor acontecimiento del año; múltiples unidades son suministradas para algún control de la capacidad. En situaciones de carga baja algunas unidades pueden ser desactivadas y el cuarto o cámara mantenerse adecuadamente con un porcentaje de la potencia necesaria para el funcionamiento en verano. Múltiples unidades al inicio también representan bajar la demanda de cargas que se reflejará favorablemente en la utilidad de la compañía al reducirse el gasto monetario de sus clientes en el consumo eléctrico.

Tipo de orientación

Dos importantes consideraciones en la selección y ubicación del evaporador son distribución uniforme y velocidad del aire, las cuales son compatibles con la aplicación en particular.

La dirección del aire y el tiro de aire debe ser de tal forma que haya movimiento en donde se dé una ganancia de calor; esto se aplicará las paredes de la cámara, techo además del producto. El evaporador debe contar con el arreglo para dirigir la descarga del aire a cualquier puerta o apertura, si todo esto es posible. Evitar ubicar el evaporador en una posición cercana a una puerta donde esto pueda ocasionar una infiltración adicional dentro de la cámara; esto puede ocasionar un escarchado en el ventilador y una condición conocida como escarcha. También evitar la ubicación del evaporador en las corrientes de aire de otro evaporador porque pueden presentarse dificultades para el deshielo.

Para los refrigeradores y conservadores en congelación en general, no hay un criterio para la velocidad del aire dentro de la cámara, el total del aire suministrado es aproximadamente de 40 a 80 cambios de aire que ocurren cada hora. Este es un término de aire acondicionado el cual se calcula como sigue:

$$\text{Cambios de Aire} = \frac{(\text{cfm}^* \text{ totales}) \times 60}{\text{volumen interno de la cámara}}$$

*incluye todos los evaporadores y ventiladores auxiliares

Cambios de aire recomendados por hora

TIPO DE APLICACION	NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE RECOMENDADO	
	MINIMO	MAXIMO
Conservación en Congelación	40	80
Conservación al Refrigeración	40	80
Cámaras de corte	20	30
Cámara de enfriamiento de carne	80	120
Maduración de plátano	120	200
Almacenamiento de frutas y vegetales	30	60
Túneles de congelación rápida	150	300
Salas de Proceso	20	30
Almacenamiento de carne sin empacar	30	60

Factores de Reducción

- A. Ambiente
- B. Altitud
- C. Temperatura de saturación en la succión (T.S.S.)
- D. Potencia a 50 ciclos

En la selección de los equipos de refrigeración se debe tomar en cuenta que la capacidad de los equipos tienen capacidades basadas en ciertos criterios. Procurar tener cuidado para determinar las condiciones de trabajo actual y los factores propios de disminución que deben ser aplicados. Éstos factores pueden variarse por el fabricante pero pueden ser usados aquí como regla de aproximación empírica.

La mayoría de los fabricantes consideran sus equipos a las condiciones a nivel del mar. Un incremento en la altitud resulta en una disminución de la densidad del aire. Mientras que los ventiladores trabajan en control directo con el equipo entregando un flujo volumétrico constante (pie³/min) de aire sin tomar en cuenta la densidad, la ligereza del aire afectará la capacidad de funcionamiento. Los equipos accionados por bandas pueden ser acelerados a una cierta amplitud sin exceder la sobrecarga del motor para compensar la disminución en la densidad del aire.

Efectos de la Altitud en los Equipos Enfriados por Aire

Altitud Sobre el Nivel de Mar (pies)	Presión Absoluta		Densidad de Aire Estándar a 70 °F lbs/pe ³	Densidad de Aire Promedio	Multiplicadores de Capacidad	
	Pulg.Hg	PSIA			Ventiladores de Accionamiento Directo	Unid. Condén. Entradas por Aire para Refrigeración
1,000	31.02	15.27	.0778	1.04	1.03	1.005
500	30.47	14.97	.0763	1.02	1.02	1.002
0	29.92	14.70	.0749	1.00	1.00	1.00
500	29.38	14.43	.0735	0.98	0.98	0.995
1,000	28.86	14.28	.0719	0.96	0.97	0.998
2,000	27.82	13.67	.0697	0.93	0.94	0.985
3,000	26.81	13.27	.0671	0.90	0.91	0.98
4,000	25.84	12.70	.0647	0.86	0.875	0.975
5,000	24.89	12.23	.0623	0.83	0.85	0.969
6,000	23.98	11.78	.0600	0.80	0.82	0.960
7,000	23.09	11.34	.0578	0.77	0.79	0.955
8,000	22.22	10.92	.0556	0.74	0.76	0.946
9,000	21.38	10.50	.0535	0.71	0.73	0.939
10,000	20.58	10.11	.0515	0.69	0.71	0.93
12,000	19.03	9.35	.0477	0.64	0.66	0.91
14,000	17.57	8.63	.0439	0.59	0.61	0.88

Factores Importantes para la Selección Ideal de un Equipo Paquete Enfriado por Aire



Los sistemas de aire acondicionado y calefacción ya no son un lujo, es una necesidad derivada de los cambios climáticos que sufre nuestro país y el mundo entero a consecuencia del calentamiento global causada por la emisiones masivas que realizan el efecto invernadero principalmente por el cambio de uso de suelo y quema de combustibles fósiles.

En el mercado se encuentra un sin número de equipos que nos ayudan a proporcionar las condiciones de confort para realizar tareas específicas del día en el hogar, trabajo o diversión.

Del equipo que trataremos en este es el equipo paquete, los puntos básicos que debes de conocer para su selección son los siguientes:

1. COMPONENTES BÁSICOS:



A) Módulo de Condensador: Está integrado por el compresor, serpentín de condensación, ventilador, tablero de fuerza y control.

B) Módulo del Evaporador: Integrado por serpentín evaporador y ventilador de inyección de aire.

C) Termostato: Para el control de la temperatura.

2. MONTAJE:



Sobre techo o piso, se debe de considerar que el ruido que genera no moleste al área acondicionada ni a instalaciones contiguas.

El equipo genera calor o frío depende del sistema de operación, por lo que se debe de proveer espacios suficientes para operar y desplazar el aire generado sin problemas a su entorno y no se proteja por temperatura.

3. REQUERIMIENTO DE FUERZA Y CONTROL:



Se deben de instalar 2 circuitos independientes para proveer alimentación eléctrica de fuerza y de control, además considerar que su edificio cuente con el voltaje y capacidad apropiada para su operación, por lo regular los equipos de hasta 5.0 Ton son 220 volts, monofásicos

Pero los equipos de 6.0 Ton y mayores son a 220 o 440 volts y son trifásicos, acuérdesese que estos equipos consumen una considerable carga eléctrica.

4. SISTEMAS DE OPERACIÓN:



Aunque hay de solo frío para lugares o requerimientos donde no sea necesario la calefacción, es necesario que al momento de proyectar o comprar, se indique si lo requieren solo frío o frío/calor.

5. CAÍDA DE PRESIÓN DEL AIRE EVAPORADOR:

[icono_caida_presion01.png](#)



Debido a que el aire tratado que genera este equipo es para ser conducido por medio de ductos y rejillas de inyección hasta al área a condicionar, y una vez realizado su trabajo retornar hasta el equipo de nueva cuenta, es necesario que un diseñador le indique la caída de presión que estos componentes

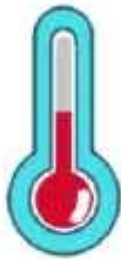
Ofrecen al paso de aire en conjunto, por lo regular expresada en Pulg. de C.A. o Pascales. Esto con el fin de garantizar que aire llegue hasta la última rejilla de inyección del sistema y proporcionar el confort deseado.

6. TIPO DE REFRIGERANTE:



Verifique su tipo, en caso de que el refrigerante no sea ecológico, solicitar el modelo sustituto para utilizar los que están libres de cloro y ayudar a nuestro medio ambiente, algunos refrigerantes de este tipo son: 134A, 407C, 410A, etc.

7. CAPACIDAD TÉRMICA:



La última y la más importante, su equipo debe de ser de la capacidad que resulte del cálculo térmico realizado por un proyectista especialista en aire acondicionado, por lo regular expresada en T.R. (Toneladas de refrigeración).

No instale equipos de menor capacidad de la indicada por que corre el riesgo de no dar condiciones de confort o demore mucho el equipo en hacerlo, y finalmente su equipo tendrá una vida útil más corta.

Guía de aplicaciones

Para una orientación o idea general de aplicación en orden de prioridad de los sistemas de acondicionamiento, puede establecerse la guía que se consigna en la *tabla 11.2*.

Tabla 11.2
Guía de aplicación de los diferentes tipos de sistemas de acondicionamiento

Aplicaciones	Tipo de instalación	Observaciones
<i>Casas individuales, o residenciales chalet</i>	Roof-top o acondicionador interior con volumen constante por zona o variable	Calefacción a gas o bomba de calor o mediante sistema independiente de radiadores o piso radiante
	Calefacción por aire caliente con unidad separada para frío	
	Multi split	
	Acondicionadores de ventana	
	Split simple	
	Sistema todo agua con Fan-coil individual	
<i>Casas de departamentos</i>	Acondicionadores interiores y volumen constante por zona o volumen variable	Calefacción a gas o bomba de calor o mediante sistema independiente de radiadores o piso radiante
	Calefacción por aire caliente con unidad separada para frío	
	Roof-top con volumen constante por zona o volumen variable	
	Multi split	
	Acondicionadores de ventana	
	Simple split	
	Sistema todo agua con Fan-coil individual y enfriadora individual o central	

Aplicaciones	Tipo de instalación	Observaciones
<i>Oficinas</i>	Sistema todo- aire con fan-coil centrales y volumen variable con recalentamiento perimetral (sistemas de más de 50 ton.)	Los sistemas de volumen variable con sistema independiente de aire exterior
	Sistemas todo-aire con roof-top o acondicionadores interiores y volumen variable con recalentadores perimetrales. (sistemas hasta 50 ton.)	De utilizarse volumen constante deben emplearse sistemas multizona, doble conducto o recalentadores
	Sistema aire-agua compuesto por fan-coil con conductos en zonas centrales y fan-coil perimetrales individuales	Calefacción por resistencias eléctrica, bomba de calor o radiadores perimetrales con agua caliente y caldera a gas
	Sistemas todo refrigerante VRV	
	Sistemas aire- agua con paneles de techo frío y aire de distribución	
	Sistemas WLHP	
<i>Hoteles</i>	Aire-agua con fan-coil individual en habitaciones y fan-coil central y volumen constante en locales grandes	
	Sistemas todo refrigerante VRV	
	Sistemas WLHP Inducción	
<i>Hospitales</i>	Aire-agua con fan-coil individual en habitaciones que implique riesgo de contaminación y fan-coil central y volumen constante en locales grandes	
	Sistemas todo refrigerante VRV	
	Sistemas WLHP	
	Inducción	

Aplicaciones	Tipo de instalación	Observaciones
<i>Grandes centros comerciales Shopping</i>	Sistemas aire-agua con fan-coil centrales con conductos volumen constante grandes locales	
	Fan-coil individuales para locales comerciales pequeños	
<i>Supermercados</i>	Roof-top o acondicionadores interiores con distribución de conductos volumen constante. (sistemas de hasta 80 ton.)	Distribución por zona simple conducto o doble conducto o multizona Calefacción por intercambiadores a gas o calderas con serpentines de agua caliente
	Sistemas todo-aire con fan-coil centrales y distribución del aire volumen constante. (sistemas mas de 80 ton.)	
<i>Cines y teatros</i>	Sistemas todo-aire con fan-coil centrales para distribuir el aire por zonas a volumen contante	Calefacción con agua caliente a gas o bomba de calor
<i>Bancos</i>	Sistemas todo- aire con roof-top o acondicionador interior a volumen constante por zona o variable (hasta 40 ton.)	Calefacción con agua caliente a gas o bomba de calor
	Aire-agua con fan-coil individual en locales y fan-coil centrales y conductos en locales grandes (más de 40 ton.)	
	Sistema VRV	
<i>Grandes tiendas</i>	Sistemas todo aire con acondicionadores auto-contenidos o roof-top con volumen variable	
	Sistemas VRV	

Aplicaciones	Tipo de instalación	Observaciones
<i>Restaurant</i>	Roof-top o acondicionadores autocontenidos con volumen constante y zonales	
<i>Centros de enseñanza</i>	Sistema todo aire con roof-top o acondicionadores interiores y conductos volumen constante en aulas.	Complemento con pisos radiantes para calefacción.
<i>Centros de cómputos</i>	Todo aire a expansión directa de precisión (sistemas hasta 30 ton.)	Equipamiento con redundancia n + 1
	Fan-coil de precisión (sistemas de mas de 30 ton.)	

NOTAS:

- *Cuando se indica acondicionadores interiores se refieren a equipos de expansión directa autocontenidos o separados con condensación por aire y distribución por conductos*
- *Cuando se indica calefacción por aire caliente con unidad separada se refiere a sistemas indicados*
- *Condensación por agua con torre de enfriamiento en aplicaciones especiales donde ya se cuenta con este sistema o para enfriadoras de agua centrífugas o absorción.*
- *Enfriadoras de agua a absorción cuando no se disponga de fuente adecuada de energía eléctrica o para aplicaciones de cogeneración.*