examundo

Examen de práctica NATE HVAC en español

70 preguntas con respuestas. Las guías y las traducciones las hizo y las revisó un software. Ninguna persona las ha revisado todavía.

Actualizado el 25 de noviembre de 2026 · examundo.tech/es/nate-hvac/

Mediciones de temperatura y humedad

1. Un técnico mide una caída de presión estática de 0.15 in. w.c. en el filtro del aire de retorno, mientras que el fabricante recomienda reemplazarlo cuando la caída pasa de 0.10 in. w.c. ¿Qué debe hacer el técnico PRIMERO?

A technician measures a static pressure drop of 0.15 in. w.c. across the return air filter, while the manufacturer recommends replacement once the drop exceeds 0.10 in. w.c. What should the technician do FIRST?

A. Revisar si hay residuos en el serpentín del condensador exterior
B. Subir el ajuste de velocidad del soplador interior
C. Reemplazar el filtro del aire de retorno
D. Agregar refrigerante para compensar la reducción de flujo de aire

---

2. En un sistema con orificio fijo, un técnico calcula un sobrecalentamiento (superheat) de 5°F, por debajo del rango normal del fabricante, y un subenfriamiento (subcooling) de 19°F, por encima de la meta. El serpentín del condensador está limpio y el flujo de aire es adecuado. ¿Qué condición explica MÁS probablemente estas lecturas?

On a fixed-orifice system, a technician calculates a superheat of 5°F, below the manufacturer's normal range, and a subcooling of 19°F, above target. The condenser coil is clean and airflow is verified adequate. Which condition MOST likely explains these readings?

A. El sistema tiene poca carga de refrigerante
B. Hay gases no condensables en el sistema
C. El sistema tiene exceso de carga de refrigerante
D. La válvula de expansión termostática está atascada abierta

---

3. Un técnico gira un psicrómetro de honda para obtener las lecturas de bulbo húmedo y bulbo seco. ¿Cuál es el propósito PRINCIPAL de esta medición?

A technician swings a sling psychrometer to obtain wet-bulb and dry-bulb temperature readings. What is the PRIMARY purpose of this measurement?

A. Probar la resistencia del bobinado del motor
B. Verificar la carga de refrigerante
C. Medir la presión estática
D. Determinar la humedad relativa

---

4. En una unidad condensadora enfriada por aire que opera con 95°F de temperatura ambiente exterior, el técnico registra una temperatura de condensación de 135°F, lo que da una diferencia (split) del condensador de 40°F. La literatura del fabricante indica un split normal de 25 a 35°F para esta unidad. ¿Qué indica MÁS probablemente esta lectura?

On an air-cooled condensing unit operating at 95°F outdoor ambient, the technician records a condensing temperature of 135°F, giving a 40°F condenser split. Manufacturer literature specifies a normal split of 25-35°F for this unit. What does this reading MOST likely indicate?

A. Temperatura ambiente exterior baja

B. Poca carga de refrigerante

C. Serpentín del condensador sucio u obstruido

D. Flujo de aire excesivo del ventilador del condensador

---

5. ¿En qué lugar se mide normalmente el sobrecalentamiento (superheat) en un aire acondicionado de sistema dividido (split)?

At which location is superheat typically measured on a split-system air conditioner?

A. En el ducto de aire de retorno, en la unidad manejadora de aire

B. En la línea de succión, cerca del compresor

C. En la línea de líquido, a la salida del condensador

D. En la línea de descarga, a la salida del compresor

---

6. Un técnico mide la presión de la línea de líquido y la convierte a una temperatura de saturación de 118°F. La temperatura real de la línea de líquido en el mismo punto es de 108°F. ¿Cuál es el valor del subenfriamiento (subcooling)?

A technician measures liquid line pressure and converts it to a saturation temperature of 118°F. The actual liquid line temperature at the same location measures 108°F. What is the subcooling value?

A. 0°F

B. 8°F

C. 10°F

D. 226°F

---

7. Una bomba de calor funciona en modo de calefacción. Para evaluar el rendimiento del sistema, ¿en qué lugar debe medir el técnico el sobrecalentamiento y en cuál el subenfriamiento?

A heat pump is operating in heating mode. To evaluate system performance, at which location should the technician measure superheat, and at which location should subcooling be measured?

A. Sobrecalentamiento en el serpentín interior (evaporador) y subenfriamiento en el serpentín exterior (condensador)

B. Sobrecalentamiento en el serpentín exterior (evaporador) y subenfriamiento en el serpentín interior (condensador)

C. Sobrecalentamiento y subenfriamiento se miden ambos en el serpentín exterior, sin importar el modo

D. Sobrecalentamiento y subenfriamiento se miden ambos en el serpentín interior, sin importar el modo

---

8. La placa de datos de un horno de gas indica un aumento de temperatura de 40 a 70°F. Un técnico mide un aumento real de 85°F. Lo PRIMERO que debe revisar el técnico es

A gas furnace's data plate specifies a temperature rise of 40-70°F. A technician measures the actual rise at 85°F. The FIRST item the technician should check is

A. La calibración del termostato con un termómetro de referencia

B. El flujo de aire por el intercambiador de calor, incluidos el estado del filtro y la velocidad del soplador

C. La entrada de gas en el múltiple, para confirmar que no es insuficiente

D. Si el intercambiador de calor está sobredimensionado para la aplicación

---

9. Al verificar el sobrecalentamiento total para proteger un compresor del retorno de líquido, ¿en qué lugar debe tomar el técnico las lecturas de temperatura y presión de la línea de succión?

When verifying total superheat to protect a compressor from liquid floodback, at which location should the technician take the suction line temperature and pressure readings?

A. En la válvula de servicio de succión del compresor

B. En la salida del evaporador, cerca del bulbo sensor de la TXV

C. A medio camino entre la salida del evaporador y la unidad condensadora

D. En la salida del filtro secador de la línea de líquido

---

10. Un técnico mide la presión estática externa total (TESP) en un horno residencial con soplador de velocidad variable calculado para 0.5 pulgadas de columna de agua (in. w.c.). La TESP medida es 0.9 in. w.c. ¿Qué debe investigar el técnico PRIMERO?

A technician measures total external static pressure (TESP) on a residential furnace equipped with a variable-speed blower rated for 0.5 inches of water column (in. w.c.). The measured TESP is 0.9 in. w.c. What should the technician investigate FIRST?

A. Un filtro de aire sucio o una rejilla de retorno bloqueada que restringe el flujo de aire

B. Un ducto de suministro sobredimensionado que aumenta el flujo de aire del sistema

C. Un termostato mal cableado que hace funcionar el soplador en modo de enfriamiento

D. Una sobrecarga de refrigerante en la unidad condensadora exterior

---

Ciencia básica

11. En un sistema con TXV, ¿qué condición en el dispositivo de expansión (metering device) es MÁS probable que produzca un subenfriamiento insuficiente a la salida del condensador?

Insufficient subcooling at the condenser outlet on a TXV system is MOST likely to result in which condition at the metering device?

A. Menor consumo de amperios del compresor por menos flujo de masa de refrigerante

B. Subenfriamiento líquido excesivo que entra al evaporador

C. Sobrecalentamiento alto en la succión, causado porque la TXV sobrealimenta el evaporador

D. Formación prematura de gas de destello que reduce la capacidad de dosificación de la TXV

---

12. En un sistema con dispositivo de expansión de orificio fijo, un técnico mide la temperatura de la línea de succión en 55°F a la salida del evaporador. La temperatura de saturación que corresponde a la presión de succión es 40°F. ¿Cuál es el sobrecalentamiento (superheat)?

On a fixed-orifice metering device system, a technician measures the suction line temperature at 55°F at the evaporator outlet. The saturation temperature corresponding to the suction pressure is 40°F. What is the superheat?

A. 95°F

B. 15°F

C. 40°F

D. 55°F

---

13. Un técnico registra una presión de descarga absoluta de 240 psia y una presión de succión absoluta de 60 psia en un compresor en operación. ¿Cuál es la relación de compresión?

A technician records an absolute discharge pressure of 240 psia and an absolute suction pressure of 60 psia on an operating compressor. What is the compression ratio?

A. 0.25:1
B. 180:1
C. 300:1
D. 4:1

---

14. ¿Cuál es la función principal del serpentín del condensador en un ciclo básico de refrigeración por compresión de vapor?

What is the primary function of the condenser coil in a basic vapor-compression refrigeration cycle?

A. Regular el flujo de refrigerante entre los lados de alta y baja presión del sistema
B. Expulsar el calor absorbido del espacio acondicionado, condensando el vapor caliente de refrigerante hasta convertirlo en líquido
C. Comprimir vapor de baja presión en vapor de alta presión
D. Absorber calor del espacio acondicionado al hervir el refrigerante líquido hasta convertirlo en vapor

---

15. Un técnico mide el aire de retorno a 75°F de bulbo seco y el aire de suministro a 55°F de bulbo seco al pasar por un serpentín de enfriamiento, sin un cambio medible en el contenido de humedad entre las dos lecturas. ¿Qué tipo de transferencia de calor representa este cambio de temperatura?

A technician measures return air at 75°F dry bulb and supply air at 55°F dry bulb across a cooling coil, with no measurable change in moisture content between the two readings. This temperature change represents which type of heat transfer?

A. Calor específico
B. Calor sensible
C. Calor latente
D. Calor total

---

16. Un motor de capacitor permanente (PSC, permanent split capacitor) usa un capacitor de marcha conectado al devanado de arranque para crear un desfase entre los devanados de arranque y de marcha. ¿Cuál es el propósito eléctrico principal de este desfase?

A permanent split-capacitor (PSC) motor uses a run capacitor connected to the start winding to create a phase shift between the start and run windings. What is the primary electrical purpose of this phase shift?

A. Reduce el voltaje que recibe el devanado de marcha para evitar que el motor se sobrecaliente
B. Crea el campo magnético giratorio necesario para arrancar el rotor y mantenerlo girando
C. Aumenta la resistencia del devanado de arranque para limitar la corriente de arranque
D. Convierte la energía monofásica en trifásica verdadera para el compresor

---

17. Un técnico mide una caída de temperatura de 20°F en un serpentín evaporador, mientras en la casa del cliente también baja la humedad relativa. ¿Qué tipo de calor se está quitando del aire cuando el vapor de agua se condensa en la superficie del serpentín?

A technician measures a 20°F temperature drop across an evaporator coil while the customer's home also experiences a drop in relative humidity. What type of heat is being removed from the air as water vapor condenses on the coil surface?

A. Calor específico
B. Calor latente
C. Sobrecalentamiento
D. Calor sensible

---

18. Un técnico mide caídas de voltaje de 4V, 6V y 2V en tres resistencias conectadas en serie en un circuito de control alimentado por una fuente de 12V. ¿Qué ley eléctrica confirma que esta medición es válida y a qué debe ser igual la suma de las caídas de voltaje?

A technician measures voltage drops of 4V, 6V, and 2V across three resistors wired in series in a control circuit powered by a 12V source. Which electrical law confirms this measurement is valid, and what should the sum of the voltage drops equal?

A. Ley de Watt; la suma de las caídas de voltaje debe ser igual a la potencia total consumida

B. Ley de Ohm; la suma de las caídas de voltaje debe ser igual a cero

C. Ley de voltajes de Kirchhoff; la suma de las caídas de voltaje debe ser igual al voltaje de la fuente de 12V

D. Ley de corrientes de Kirchhoff; la suma de las corrientes debe ser igual a 12A

---

19. Un sistema con R-22 marca 70 psig en el manómetro de succión y 250 psig en el de alta. ¿Cuál es la relación de compresión real en estas condiciones de operación?

An R-22 system reads 70 psig on the suction gauge and 250 psig on the high-side gauge. What is the actual compression ratio for this operating condition?

A. 3.1:1

B. 2.7:1

C. 4.1:1

D. 3.6:1

---

20. Al calcular el calor sensible con la fórmula Btu/hr = 1.08 × CFM × ΔT, ¿qué propiedades del aire estándar representa la constante 1.08?

When calculating sensible heat using the formula Btu/hr = 1.08 × CFM × ΔT, the constant 1.08 accounts for which properties of standard air?

A. Un factor de corrección de altitud para elevaciones sobre el nivel del mar

B. El calor latente de vaporización del agua al nivel del mar

C. La densidad y el calor específico del aire en condiciones estándar

D. El calor específico del vapor de refrigerante a la presión de diseño

---

Seguridad

21. Un técnico coloca una escalera extensible para llegar a una unidad condensadora en el techo y repararla. Según la regla estándar 4:1 para colocar escaleras, ¿cuál es la distancia correcta de la base a la pared por cada 4 pies de altura vertical hasta el punto de apoyo?

A technician sets up an extension ladder to access a rooftop condensing unit for a repair. Per the standard 4:1 ladder placement rule, what is the correct base-to-wall setback for every 4 feet of vertical height to the support point?

A. 2 pies de distancia horizontal por cada 4 pies de altura vertical

B. La misma distancia horizontal que vertical

C. 4 pies de distancia horizontal por cada 1 pie de altura vertical

D. 1 pie de distancia horizontal por cada 4 pies de altura vertical

---

22. Un técnico recupera R-410A líquido en un cilindro de recuperación aprobado por el DOT. ¿A qué porcentaje de la capacidad nominal del cilindro debe dejar de llenar para evitar una sobrepresión hidrostática?

A technician is recovering liquid R-410A into a DOT-approved recovery cylinder. To what percentage of the cylinder's rated capacity should filling stop to prevent hydrostatic overpressure?

A. 80%
B. 100%
C. 90%
D. 60%

---

23. Un técnico une con soldadura fuerte (brazing) tuberías de cobre de refrigerante dentro de un cuarto mecánico ocupado, purgando la línea con nitrógeno durante la unión. Según la práctica estándar de trabajo en caliente, ¿cuánto tiempo debe permanecer una vigilancia contra incendios (fire watch) en el área después de terminar el brazing?

A technician is brazing copper refrigerant lines inside an occupied mechanical room, purging the line with nitrogen during the joint. Per standard hot work practice, how long should a fire watch remain in the area after brazing is complete?

A. La vigilancia puede retirarse en cuanto se apaga el soplete
B. La duración de la vigilancia debe ser igual al tiempo total de brazing, y no más
C. Solo se exige vigilancia si el permiso nombra específicamente soldadura, no brazing
D. Al menos 30 minutos después de terminar el trabajo, para vigilar si hay materiales que se quemen sin llama

---

24. ¿De qué peligro protege principalmente a los técnicos el tomacorriente con GFCI que se exige en las obras?

A GFCI-protected outlet is required on job sites primarily to protect technicians from which hazard?

A. La caída de voltaje en los cables de extensión
B. La sobrecorriente que daña las herramientas
C. Los cortocircuitos entre fases
D. La descarga eléctrica por fallas a tierra

---

25. Un técnico es enviado a diagnosticar una posible fuga de refrigerante en un espacio bajo el piso (crawlspace) de una vivienda con poca ventilación y una sola escotilla pequeña. Antes de entrar, un detector portátil de gases marca 19.2% de oxígeno en la abertura de la escotilla. ¿Cuál es la acción siguiente MÁS adecuada?

A technician is dispatched to diagnose a suspected refrigerant leak in a residential crawlspace with limited ventilation and a single small access hatch. Before entering, a portable gas detector reads 19.2% oxygen at the hatch opening. What is the MOST appropriate next action?

A. Entrar sin precauciones adicionales, porque 19.2% de oxígeno está dentro del rango aceptable de OSHA para trabajar sin protección
B. Entrar de inmediato con un equipo de respiración autónomo (SCBA), porque el espacio cumple los criterios de espacio confinado que requiere permiso
C. Entrar rápido a hacer la revisión de fugas, porque el desplazamiento de oxígeno por vapor de refrigerante cerca de la escotilla es temporal
D. Ventilar el espacio con un ventilador unos minutos y volver a medir la atmósfera antes de decidir si se entra

---

26. Un técnico busca una fuga de refrigerante en un sistema dividido residencial cargado con R-454B (A2L). ¿Qué método de detección de fugas debe evitarse?

A technician is searching for a refrigerant leak on a residential split system charged with R-454B (A2L). Which leak-detection method should be avoided?

A. Detector electrónico de fugas calibrado para refrigerantes A2L
B. Solución de burbujas de jabón aplicada a las conexiones
C. Detector de fugas de soplete de haluro con llama abierta
D. Tinte UV con una lámpara de inspección ultravioleta

---

27. ¿Qué condición es MÁS probable si la piel de un técnico entra en contacto con refrigerante líquido que se escapa de una línea rota?

Which condition is most likely if a technician's skin contacts liquid refrigerant escaping from a ruptured line?

A. Congelación
B. Quemadura solar
C. Dermatitis de contacto por residuos de aceite
D. Quemadura química por formación de ácido

---

28. ¿Qué tipo de guantes dan la protección adecuada para las manos al conectar mangueras de recuperación a un cilindro con refrigerante líquido?

Which type of gloves provide appropriate hand protection when connecting recovery hoses to a cylinder of liquid refrigerant?

A. Guantes de cuero para soldar
B. Guantes de algodón para trabajo
C. Guantes de látex para examen
D. Guantes aislantes con clasificación criogénica

---

29. Un técnico recupera refrigerante líquido de un sistema con un juego de manómetros. ¿Qué equipo de protección personal (EPP) es MÁS importante para evitar una lesión en los ojos por una liberación repentina de refrigerante?

A technician is recovering liquid refrigerant from a system using a manifold gauge set. Which PPE is MOST critical to prevent eye injury from a sudden refrigerant release?

A. Gafas de seguridad contra salpicaduras químicas
B. Casco
C. Botas con puntera de acero
D. Lentes de seguridad con protectores laterales

---

30. El gas natural normalmente no tiene olor, así que las empresas de servicios le añaden mercaptano. ¿Con qué fin de seguridad?

Natural gas is normally odorless, so utilities add mercaptan for what safety purpose?

A. Para mejorar la eficiencia de la combustión
B. Para reducir la producción de monóxido de carbono
C. Para evitar la corrosión de las tuberías
D. Para poder detectar fugas por el olor

Condiciones deseadas

31. En una casa de dos pisos con un solo sistema central, el piso de arriba está 5°F más caliente que el de abajo en la temporada de enfriamiento, aunque los ductos cumplen las metas de flujo de aire del Manual D. ¿Qué solución tiene MÁS probabilidad de lograr las condiciones deseadas en ambos pisos?

A two-story home served by a single central system experiences the upstairs running 5°F warmer than downstairs during cooling season, despite ductwork that meets Manual D airflow targets. Which solution is MOST likely to achieve desired conditions on both floors?

A. Aumentar el tamaño de la rejilla de retorno solo en el primer piso

B. Cambiar el termostato por uno inteligente que solo agregue sensores remotos

C. Bajar el ajuste del diferencial de temperatura del sistema

D. Instalar un sistema de zonas con compuertas motorizadas y un segundo termostato

---

32. Un técnico mide el flujo de aire en un serpentín evaporador a 325 CFM por tonelada, por debajo de los 400 CFM por tonelada que recomienda el fabricante. ¿Qué combinación de efectos en el rendimiento y el confort es MÁS probable?

A technician measures airflow across an evaporator coil at 325 CFM per ton, below the manufacturer's recommended 400 CFM per ton. Which combination of effects on system performance and comfort is MOST likely?

A. Menor deshumidificación y mayor riesgo de condensación en el plenum de suministro

B. Mayor deshumidificación y un factor de calor sensible (SHR) más bajo, con más riesgo de congelación del serpentín

C. Ningún cambio en el factor de calor sensible (SHR), pero menor capacidad total solo por la restricción de aire

D. Mayor capacidad sensible y mayor temperatura del aire de descarga, con menos remoción de humedad

---

33. Un aumento de aproximadamente 10 dB en el nivel de presión sonora el oído humano lo percibe en general como

An increase of approximately 10 dB in sound pressure level is generally perceived by the human ear as which of the following?

A. Una duplicación exacta de la frecuencia del sonido

B. Una duplicación de la sonoridad percibida

C. Ningún cambio perceptible en la sonoridad

D. Una disminución de diez veces en la intensidad del sonido

---

34. Un espacio acondicionado mantiene 75°F de bulbo seco con 60% de humedad relativa. Los ocupantes dicen que el aire se siente "pegajoso" (muggy) aunque el termostato marca dentro del rango deseado. ¿Qué medición explica MEJOR por qué el espacio se siente incómodo aunque se cumpla la temperatura de bulbo seco?

A conditioned space maintains 75°F dry-bulb with 60% relative humidity. Occupants describe the air as 'muggy' even though the thermostat reads within the desired setpoint range. Which measurement BEST explains why the space feels uncomfortable despite the satisfied dry-bulb temperature?

A. La temperatura de bulbo húmedo, que siempre es igual a la de bulbo seco con cualquier humedad relativa

B. La entalpía del aire exterior, que no tiene ninguna influencia medible en la sensación de confort interior

C. La temperatura de punto de rocío, que en estas condiciones es de unos 60°F y supera el umbral de confort de la mayoría de los ocupantes

D. El factor de calor sensible (SHR) del espacio, que solo afecta el dimensionamiento del equipo y nunca el confort percibido

---

35. Un técnico instala un termostato de pared para que sienta con exactitud las condiciones deseadas de una casa. ¿Qué lugar se debe EVITAR?

A technician is installing a wall thermostat to accurately sense a home's desired conditions. Which location should be AVOIDED?

A. Una pared interior en un pasillo central

B. Una pared interior justo al lado de una rejilla de suministro de aire

C. Aproximadamente a 5 pies sobre el piso terminado, en una pared interior

D. Una pared protegida de la luz solar directa y de las puertas exteriores

---

36. Un sistema residencial de aire acondicionado se dimensionó con una estimación empírica (500 pies cuadrados por tonelada) en lugar de un cálculo de carga del Manual J, y resultó sobredimensionado. ¿Qué queja de confort es MÁS probable?

A residential air conditioning system was sized using a rule-of-thumb estimate (500 sq ft per ton) rather than a Manual J load calculation, resulting in an oversized unit. Which comfort complaint is MOST likely to result?

A. Presión estática elevada en los ductos de suministro

B. Exceso de humedad interior por ciclos cortos

C. Mayor subenfriamiento del refrigerante en el condensador

D. Menor flujo de aire por el serpentín evaporador

---

37. Durante la temporada de enfriamiento, ¿en qué rango debe mantenerse la temperatura de bulbo seco interior para que la mayoría de los ocupantes reporte confort térmico?

During the cooling season, most occupants report thermal comfort when indoor dry-bulb temperature is maintained within which range?

A. 55°F a 60°F

B. 40°F a 50°F

C. 85°F a 90°F

D. 73°F a 78°F

---

38. Varios cuartos de una casa están siempre de 4 a 6°F más calientes que el ajuste del termostato, aunque la unidad condensadora cumple su capacidad nominal. ¿Qué factor es MÁS probable que cause esta queja de confort?

Several rooms in a home consistently run 4-6°F warmer than the thermostat setpoint even though the condensing unit meets its rated capacity. Which factor is MOST likely responsible for this comfort complaint?

A. Ductos de suministro de tamaño insuficiente hacia los cuartos afectados, según los cálculos del Manual D

B. Una unidad condensadora sobredimensionada que causa ciclos cortos en toda la casa

C. Poca carga de refrigerante que reduce la capacidad general del sistema

D. Un filtro de aire sucio que restringe el flujo de retorno en general

---

39. Una casa nueva tiene 2,400 pies cuadrados de área acondicionada y 3 recámaras. Con la fórmula de ventilación de todo el edificio de ASHRAE 62.2, Qfan = 0.03 x CFA + 7.5 x (Nbr + 1), ¿cuál es la tasa mínima de ventilación mecánica continua requerida, suponiendo que no se toma crédito por infiltración?

A newly constructed home has 2,400 sq ft of conditioned floor area and 3 bedrooms. Using the ASHRAE 62.2 whole-building ventilation formula Qfan = 0.03 x CFA + 7.5 x (Nbr + 1), what is the minimum continuous mechanical ventilation rate required, assuming no infiltration credit is taken?

A. 72 CFM

B. 120 CFM

C. 102 CFM

D. 94.5 CFM

---

40. La temperatura que se obtiene de un termómetro estándar, sin protección y expuesto al flujo normal de aire de un cuarto, se llama

The temperature reading obtained from a standard, unshielded thermometer exposed to normal room airflow is known as the:

A. Temperatura de bulbo húmedo
B. Temperatura de punto de rocío
C. Temperatura de entalpía
D. Temperatura de bulbo seco

Construcción básica

41. En un muro de clima frío, ¿de qué lado del aislamiento debe instalarse la barrera de vapor?

In a cold-climate wall assembly, the vapor barrier should be installed on which side of the insulation?

A. Del lado interior, el cálido
B. Del lado exterior, el frío
C. No se requiere barrera de vapor en ningún clima
D. Incrustada en el centro de la manta de aislamiento

42. ¿Qué material de ductos consiste en un tablero rígido de aislamiento de fibra de vidrio con un recubrimiento de lámina reforzada que actúa como barrera de vapor?

Which ductwork material consists of rigid fiberglass insulation board faced with a reinforced foil vapor barrier?

A. Ducto de lámina de acero galvanizado
B. Ducto redondo en espiral
C. Ducto de tablero de fibra de vidrio
D. Ducto flexible no metálico

43. Al comparar dos láminas de acero galvanizado para ductos, ¿qué característica indica un número de calibre (gauge) más bajo?

When comparing two sheets of galvanized steel ductwork, a lower gauge number indicates which characteristic?

A. Menor costo del material por pie cuadrado
B. Metal más grueso y pesado
C. Mayor resistencia a la corrosión
D. Metal más delgado y ligero

44. Un técnico instala el paso de una línea de refrigerante (line set) de HVAC por un muro con clasificación contra incendios que separa un garaje del área de vivienda. ¿Qué debe hacerse para mantener la clasificación contra incendios del muro después de hacer el paso?

A technician is installing an HVAC line set penetration through a fire-rated wall separating a garage from living space. What must be done to maintain the wall's fire rating after the penetration is made?

A. Sellar el paso con un material cortafuego aprobado y clasificado para ese ensamble
B. Rellenar el hueco con silicón normal
C. Cubrir la abertura con aislamiento de fibra de vidrio sin recubrimiento
D. Dejar un pequeño espacio de aire para la dilatación térmica de la línea

45. Un técnico que revisa los planos de estructura de una vivienda nueva nota que los montantes (studs) del muro están separados a la distancia estándar entre centros de un muro exterior de carga típico. ¿Cuál es esa separación estándar?

A technician reviewing framing plans for a new residential build notes wall studs spaced at standard on-center intervals for a typical load-bearing exterior wall. What is this standard spacing?

A. 16 pulgadas
B. 20 pulgadas
C. 24 pulgadas
D. 12 pulgadas

---

46. Al instalar una unidad HVAC compacta de azotea (rooftop) en un techo comercial de poca pendiente, ¿a qué combinación de cargas debe resistir principalmente la estructura de soporte del zócalo (curb)?

When installing a packaged rooftop HVAC unit on a low-slope commercial roof, the curb support structure must primarily be designed to resist which combination of loads?

A. Solo cargas laterales sísmicas, porque las cargas verticales las absorben los aisladores de vibración de fábrica
B. Solo la succión del viento (wind uplift), porque la membrana del techo reparte el peso de la unidad de manera uniforme
C. Solo el peso propio de la unidad, porque las cubiertas comerciales vienen diseñadas para cualquier carga puntual
D. El peso propio de la unidad y las fuerzas de succión del viento que se transmiten por el zócalo a la estructura del techo

---

47. Según el National Fuel Gas Code, un cuarto mecánico se clasifica como espacio confinado (confined space) para efectos del aire de combustión cuando su volumen disponible es menor que cierta relación con la entrada total de los aparatos. ¿Cuál es esa relación?

Per the National Fuel Gas Code, a mechanical room is classified as a confined space for combustion air purposes when its available volume is less than which ratio to total appliance input?

A. 100 pies cúbicos por cada 1,000 Btu/h de entrada combinada de los aparatos
B. 12 pies cúbicos por cada 1,000 Btu/h de entrada combinada de los aparatos
C. 50 pies cúbicos por cada 1,000 Btu/h de entrada combinada de los aparatos
D. 25 pies cúbicos por cada 1,000 Btu/h de entrada combinada de los aparatos

---

48. Un técnico debe pasar un ducto redondo de 6 pulgadas por las viguetas del piso en una construcción nueva. El sistema de piso usa viguetas de madera de ingeniería en forma de I (I-joists). ¿Qué acción corresponde a la buena práctica de construcción para perforar este sistema de viguetas?

A technician must route a 6-inch round duct through the floor joists in new construction. The floor system uses engineered wood I-joists. Which action is consistent with proper construction practice for penetrations in this joist system?

A. Seguir la tabla de perforaciones publicada por el fabricante para el tamaño, la ubicación y la separación permitidos
B. Hacer el agujero en el ala superior para conservar la integridad estructural del alma
C. Cortar en obra un agujero del tamaño que se necesite, porque las viguetas I son más fuertes que la madera dimensionada
D. Entallar el ala inferior para que el ducto quede al ras del techo terminado

---

49. Cuando un ducto atraviesa un muro con clasificación contra incendios, ¿qué elemento de construcción se requiere para conservar esa clasificación?

When ductwork passes through a fire-rated wall assembly, which construction feature is required to preserve the wall's fire rating?

A. Aleta direccional (turning vane)
B. Compuerta de volumen (volume damper)
C. Compuerta cortafuego (fire damper)
D. Forro de ducto (duct liner)

50. Un técnico compara los soportes para tubería rígida de cobre de una línea horizontal de refrigerante que pasa por un cuarto mecánico sin acondicionar. ¿Cuál es la separación horizontal máxima recomendada entre soportes para tubería de cobre de 3/4 de pulgada, para evitar que se cuelgue (sagging)?

A technician is comparing rigid copper tubing supports for a horizontal refrigerant line set run through an unconditioned mechanical room. What is the maximum recommended horizontal support spacing for 3/4-inch copper tubing to prevent sagging?

A. 15 pies
B. 6 pies
C. 2 pies
D. 10 pies

Herramientas

51. Al cargar un sistema de orificio fijo con manómetros digitales, un técnico necesita calcular el subenfriamiento de la línea de líquido. ¿Qué medición adicional debe tomar directamente en la línea de líquido?

While charging a fixed-orifice system using digital manifold gauges, a technician needs to calculate liquid line subcooling. Which additional measurement must be taken directly from the liquid line?

A. La temperatura ambiente exterior de bulbo seco en el condensador
B. La temperatura de la línea de líquido a la salida del condensador
C. La temperatura de la línea de succión a la entrada del compresor
D. La temperatura de bulbo húmedo del aire de retorno en el evaporador

52. Un técnico recupera una carga grande de R-410A de una unidad compacta de azotea con una máquina de recuperación. Para recuperar el refrigerante de forma eficiente como líquido y no como vapor, ¿a qué puerto debe conectar la manguera de recuperación?

A technician is recovering a large charge of R-410A from a rooftop package unit using a recovery machine. To recover the refrigerant efficiently as liquid rather than vapor, the technician should connect the recovery hose to which port?

A. Al puerto de la válvula de servicio de la línea de succión
B. Al puerto de la válvula de servicio de la línea de líquido
C. Al puerto de vapor del cilindro de recuperación
D. Al puerto de descarga del compresor

53. Durante la evacuación del sistema, ¿qué instrumento debe usar el técnico para verificar que se alcanzó un nivel de vacío adecuado?

During system evacuation, which instrument should the technician use to verify that the system has reached an adequate vacuum level?

A. Amperímetro de gancho
B. Medidor de micrones
C. Manómetro compuesto del juego de manómetros
D. Psicrómetro de honda

---

54. Un técnico usa un detector electrónico de fugas calibrado y certificado originalmente para R-410A para revisar las uniones de una bomba de calor nueva con R-32 (A2L), sin verificar la clasificación del detector para refrigerantes ligeramente inflamables. ¿Cuál es el riesgo MÁS importante que esto crea?

A technician uses an electronic leak detector originally calibrated and certified for R-410A to check joints on a newly installed R-32 (A2L) heat pump system, without verifying the detector's rating for mildly flammable refrigerants. What is the MOST significant risk this creates?

A. El detector no puede distinguir electrónicamente el R-32 del nitrógeno de la prueba de trazas
B. Es posible que el sensor del detector no esté listado para refrigerantes A2L y no alarme de forma confiable cerca de una fuga
C. La batería interna del detector se agotará más rápido al exponerse al vapor de refrigerante A2L
D. El detector dará falsas alarmas persistentes por la mayor presión de operación del R-32

---

55. Antes de cargar un sistema con refrigerante, un técnico debe verificar que el vacío logrado en la evacuación es lo bastante profundo para quitar la humedad y los no condensables. ¿Qué instrumento lo confirma?

Before charging a system with refrigerant, a technician must verify that the vacuum pulled during evacuation is deep enough to remove moisture and non-condensables. Which instrument confirms this?

A. Multímetro digital
B. Amperímetro de gancho
C. Medidor de micrones
D. Juego de manómetros

---

56. Un técnico necesita medir las presiones del lado de alta y del lado de baja de un sistema de refrigeración en operación. ¿Qué herramienta es la MÁS adecuada para esta tarea?

A technician needs to measure the high-side and low-side pressures of an operating refrigeration system. Which tool is BEST suited for this task?

A. Juego de manómetros
B. Psicrómetro de honda
C. Medidor de micrones
D. Amperímetro de gancho

---

57. Un técnico conectó un medidor de micrones a un sistema que se está evacuando. Para confirmar que el sistema está listo para cargar refrigerante, ¿a qué nivel de vacío o menos debe mantenerse estable el medidor durante una prueba de decaimiento (decay test)?

A technician has connected a micron gauge to a system undergoing evacuation. To confirm the system is ready for refrigerant charging, the gauge should hold steady at or below which vacuum level during a decay test?

A. 3000 micrones
B. 29.9 inHg
C. 500 micrones
D. 1500 micrones

---

58. Un técnico necesita medir la corriente de operación de un circuito de control de bajo amperaje con una pinza amperimétrica que no tiene resolución para lecturas pequeñas. ¿Qué técnica aumenta con MÁS exactitud la precisión de la lectura?

A technician needs to measure the running current of a low-amperage control circuit using a clamp meter that lacks the resolution for small readings. Which technique will MOST accurately increase the reading's precision?

A. Enrollar el conductor varias veces en la mordaza de la pinza y dividir la lectura entre el número de vueltas

B. Mantener las mordazas de la pinza ligeramente abiertas para reducir la lectura

C. Medir la caída de voltaje del circuito y calcular la corriente solo con la ley de Ohm

D. Cambiar el medidor al rango de corriente directa (DC) aunque el circuito sea de corriente alterna (AC)

---

59. Un técnico une con soldadura fuerte (brazing) tuberías de cobre de refrigerante en una instalación nueva. ¿Para qué se hace circular nitrógeno seco por las líneas durante el brazing, con un flujo bajo y continuo?

A technician is brazing copper refrigerant lines on a new installation. Flowing dry nitrogen through the lines during brazing at a low, continuous rate is intended to accomplish which purpose?

A. Para presurizar el sistema y buscar fugas antes de evacuar

B. Para enfriar rápido la unión al terminar el brazing

C. Para evitar la oxidación y la formación de escamas dentro de la tubería

D. Para subir el punto de fusión de la aleación de brazing

---

60. En un juego estándar de manómetros de refrigerante, ¿qué color de manguera se conecta al lado de baja presión (succión) del sistema?

On a standard refrigerant manifold gauge set, which color hose connects to the low-pressure (suction) side of the system?

A. Verde

B. Amarilla

C. Azul

D. Roja

Electricidad básica

61. Un compresor trifásico con corriente de plena carga (FLA) de 19A por fase muestra con una pinza amperimétrica L1 = 18A, L2 = 24A y L3 = 17A, y el protector de sobrecarga del motor se dispara de forma intermitente. ¿Qué debe revisar el técnico PRIMERO?

A three-phase compressor rated 19A FLA per leg shows clamp meter readings of L1 = 18A, L2 = 24A, L3 = 17A, and the motor overload trips intermittently. What should the technician check FIRST?

A. Las presiones de succión y descarga con un juego de manómetros

B. El funcionamiento del calentador del cárter

C. El balance de voltaje entre las tres fases en el desconectador

D. El nivel de aceite del compresor en el visor

---

62. Un técnico prueba un termostato de descongelación de tipo bulbo sujeto al serpentín exterior de una bomba de calor. Con la temperatura del serpentín por debajo de la temperatura de cierre nominal del termostato, el óhmetro marca resistencia infinita entre los dos cables. ¿Qué conclusión es correcta?

A technician is testing a bulb-type defrost thermostat clamped to a heat pump outdoor coil. With the coil temperature below the thermostat's rated closing temperature, the ohmmeter reads infinite resistance across the two leads. Which conclusion is correct?

A. El solenoide de la válvula inversora está defectuoso

B. El termostato de descongelación funciona normalmente en esta condición

C. El termostato de descongelación está abierto y debe reemplazarse

D. La tarjeta de control de descongelación falló

---

63. Un técnico sospecha que un compresor hermético tiene un devanado a tierra, después de que el sistema se disparó varias veces por sobrecarga. Con un megóhmetro entre cada terminal del motor y la carcasa del compresor, el técnico registra una lectura de 0.3 megaohmios. ¿Qué indica esta lectura?

A technician suspects a hermetic compressor has a grounded winding after a system tripped on overload repeatedly. Using a megohmmeter between each motor terminal and the compressor shell, the technician records a reading of 0.3 megohms. What does this reading indicate?

A. Los devanados del compresor están abiertos y el motor no puede arrancar

B. La lectura es normal para un compresor que ha estado parado

C. La lectura indica un capacitor de marcha en corto y no una falla del motor

D. El aislamiento del devanado falló y el compresor está a tierra

---

64. Un técnico observa que el contactor del compresor vibra rápido (chattering) al arrancar una unidad condensadora. El voltaje de línea en el desconectador es estable, de 240V. El voltaje de control medido en la bobina del contactor mientras intenta cerrar es de 16 VAC en una bobina de 24V. ¿Cuál es la causa raíz MÁS probable?

A technician observes the compressor contactor rapidly chattering during start-up on a condensing unit. Line voltage at the disconnect measures a stable 240V. Control voltage measured at the contactor coil while it attempts to pull in reads 16 VAC on a 24V coil. Which is the MOST likely root cause?

A. Un capacitor de marcha en corto que causa un consumo excesivo de amperios del compresor

B. Una bobina de contactor para un voltaje mayor que el que da el transformador

C. Un capacitor de arranque débil que no da el par de arranque adecuado al motor del compresor

D. Una caída de voltaje excesiva en el circuito de control de bajo voltaje que baja el voltaje de la bobina por debajo de su umbral de cierre

---

65. Un técnico sospecha que el motor del ventilador del condensador consume demasiada corriente. ¿Qué herramienta es la forma MÁS rápida de medir el amperaje del motor sin abrir el circuito?

A technician suspects a condenser fan motor is drawing excessive current. Which tool provides the FASTEST way to measure the motor's amperage without breaking the circuit?

A. Psicrómetro de honda

B. Analizador de combustión

C. Juego de manómetros

D. Amperímetro de gancho

---

66. Un técnico quiere probar si el devanado del motor de un compresor tiene ruptura de aislamiento hacia tierra. ¿Qué herramienta es la MÁS adecuada para esta prueba?

A technician wants to test a compressor motor winding for insulation breakdown to ground. Which tool is MOST appropriate for this test?

A. Megóhmetro
B. Anemómetro
C. Juego de manómetros
D. Amperímetro de gancho

---

67. Un técnico inspecciona a simple vista el contactor del ventilador del condensador y encuentra picaduras moderadas en los contactos, pero sin daño por arco en la bobina ni en la carcasa. ¿Cuál es el paso de diagnóstico MÁS adecuado para determinar si hace falta reemplazarlo?

A technician visually inspects a condenser fan contactor and finds moderate pitting on the contacts but no arcing damage to the coil or housing. What is the MOST appropriate diagnostic step to determine whether replacement is warranted?

A. Medir con un óhmetro la resistencia entre los contactos abiertos para detectar fugas
B. Rebajar los contactos con una lima o tela de esmeril y volver a poner el contactor en servicio
C. Medir la caída de voltaje entre los contactos cerrados con la carga energizada y funcionando
D. Reemplazar el contactor automáticamente, porque cualquier picadura visible indica una falla inminente

---

68. Un técnico sospecha que un devanado del motor del compresor se puso a tierra con la carcasa. ¿Qué instrumento de prueba y qué resultado CONFIRMARÍAN esta condición?

A technician suspects a compressor motor winding has grounded to the compressor shell. Which test instrument and result would CONFIRM this condition?

A. Una lectura de óhmetro de resistencia infinita entre los devanados de marcha y de arranque
B. Una lectura de megóhmetro con resistencia cercana a cero entre una terminal del devanado y la carcasa
C. Una lectura de voltímetro de 0 voltios en las terminales del compresor con la energía apagada
D. Una lectura de pinza amperimétrica con el amperaje de plena carga en el cable común

---

69. Un compresor reciprocante monofásico no arranca y zumba un momento antes de que se dispare su protector interno de sobrecarga. Una prueba con óhmetro en las terminales del compresor da: Común a Marcha (Run) = 3.2 ohmios, Común a Arranque (Start) = infinito, Marcha a Arranque = infinito. ¿Qué indica esto?

A single-phase reciprocating compressor will not start and hums briefly before the internal overload trips. An ohmmeter check across the compressor terminals shows: Common-to-Run = 3.2 ohms, Common-to-Start = infinite, Run-to-Start = infinite. What does this indicate?

A. Compresor a tierra
B. Devanado de arranque en corto
C. Devanado de marcha abierto
D. Devanado de arranque abierto

---

70. Durante una visita de mantenimiento preventivo, un técnico mide un capacitor de marcha doble de 45/5 MFD y 370V. La sección del compresor lee 34 MFD y la sección del ventilador lee 4.8 MFD. ¿Qué acción debe tomar el técnico?

During a preventive maintenance visit, a technician measures a dual run capacitor rated 45/5 MFD at 370V. The compressor section reads 34 MFD and the fan section reads 4.8 MFD. Which action should the technician take?

A. Reemplazar el capacitor porque la sección del compresor está fuera de la tolerancia aceptable
B. Reemplazar solo el compresor porque el consumo de amperios será elevado
C. No hacer nada porque ambas lecturas están dentro de la tolerancia del fabricante
D. Reemplazar el capacitor porque la sección del ventilador está fuera de la tolerancia aceptable

---

Respuesta correcta

1. C Si la caída de presión pasa el límite del fabricante, el filtro está restringiendo el flujo y se cambia primero, antes de revisar otros componentes: un filtro sucio es una causa simple, común y medida directamente. Subir la velocidad del soplador no arregla nada, puede sobrecargar el motor y oculta el problema. Agregar refrigerante no corrige una restricción de aire y puede causar sobrecarga. El condensador exterior no tiene que ver con el filtro de retorno.

2. C Poco sobrecalentamiento con mucho subenfriamiento, en un sistema de orificio fijo con condensador limpio y buen flujo de aire, es la señal clásica de sobrecarga: el exceso de refrigerante líquido inunda el evaporador (baja el sobrecalentamiento) y se acumula en el condensador (sube el subenfriamiento). La poca carga da el par opuesto. Una TXV atascada no aplica en un sistema de orificio fijo. Los no condensables suben la presión de descarga, pero no dan esta combinación.

3. D Las temperaturas de bulbo húmedo y de bulbo seco de un psicrómetro de honda se marcan en una carta psicrométrica para hallar la humedad relativa y otras propiedades del aire, como el punto de rocío y la entalpía. La presión estática se mide con un manómetro en los puntos de toma del ducto. La carga de refrigerante se verifica con sobrecalentamiento y subenfriamiento. La resistencia del bobinado se prueba con un óhmetro o megóhmetro.

4. C El split del condensador (temperatura de condensación menos temperatura ambiente) muestra qué tan bien el serpentín expulsa calor. Un split mayor que el normal indica que el serpentín no transfiere bien el calor, casi siempre por suciedad, residuos o aletas dobladas que frenan el aire. La poca carga baja la presión de descarga y reduce el split. Más aire del ventilador lo reduciría. Una temperatura ambiente baja también lo reduciría.

5. B El sobrecalentamiento se verifica en la línea de succión, cerca de la entrada del compresor, para confirmar que al compresor llega solo vapor y no una mezcla de líquido y vapor. El subenfriamiento se mide en la línea de líquido, a la salida del condensador. La línea de descarga refleja el calor de compresión. El ducto de retorno corresponde a la diferencia de temperatura del aire, no al sobrecalentamiento del refrigerante.

6. C El subenfriamiento es la temperatura de saturación que corresponde a la presión medida en la línea de líquido menos la temperatura real de esa línea: 118°F - 108°F = 10°F. Es decir, el refrigerante está 10°F por debajo de su punto de saturación de condensación, un valor típico en muchos sistemas residenciales con TXV. 0°F ignora la diferencia medida. Sumar los dos valores da 226°F. 8°F saldría de leer mal alguno de los datos.

7. B La válvula inversora (reversing valve) cambia el sentido del flujo del refrigerante entre calefacción y enfriamiento, y con él la función de cada serpentín. En calefacción, el serpentín exterior pasa a ser el evaporador (donde se mide el sobrecalentamiento) y el interior el condensador (donde se mide el subenfriamiento), al revés que en enfriamiento. Fijar ambas mediciones en un solo serpentín ignora este cambio, una trampa común.

8. B Un aumento de temperatura mayor que el del fabricante casi siempre significa que pasa poco aire por el intercambiador y no se lleva el calor producido: el mismo calor se reparte en menos aire. Primero se revisan el filtro, la toma de velocidad del soplador y las restricciones del ducto. Poco gas reduciría el aumento, no lo subiría. Un intercambiador sobredimensionado no se ajusta en campo. El termostato afecta cuándo cicla el horno, no la diferencia de temperatura.

9. A El sobrecalentamiento del serpentín, medido a la salida del evaporador, muestra cómo regula la TXV el serpentín, pero no incluye el calor extra que gana el vapor por la línea de succión. El sobrecalentamiento total, medido en la válvula de servicio de succión del compresor, es el que protege al compresor del golpe de líquido. Un punto intermedio da una lectura no estándar. La salida del filtro secador está en el lado de líquido y no tiene que ver.

10. A Una presión estática externa total casi del doble del máximo del soplador indica demasiada resistencia en el sistema de ductos, y la causa más común y fácil de verificar es un filtro sucio o un retorno bloqueado, que se revisa antes de diagnósticos más invasivos. La sobrecarga de refrigerante afecta las presiones del lado del refrigerante, no la resistencia del aire. Un ducto grande bajaría la presión. El mal cableado cambia la velocidad o el modo, no la resistencia.

11. D Con poco subenfriamiento, el líquido queda cerca de su punto de saturación, y una pequeña caída de presión en la línea de líquido forma burbujas de vapor antes de llegar a la TXV. La válvula está hecha para dosificar líquido, así que ese flash gas ocupa capacidad del orificio y reduce el efecto de refrigeración que llega al evaporador. El cambio en amperios es un efecto secundario. El flash gas hace que la TXV subalimente (sube el sobrecalentamiento) y poco subenfriamiento es lo opuesto a mucho.

12. B El sobrecalentamiento es la temperatura real medida en la línea de succión menos la temperatura de saturación (ebullición) a esa presión: 55°F - 40°F = 15°F. 40°F confunde la temperatura de saturación con el sobrecalentamiento. 55°F toma la temperatura medida como si fuera la diferencia. 95°F sale de sumar los dos valores en lugar de restarlos, un error común con prisa.

13. D La relación de compresión es la presión de descarga absoluta dividida entre la de succión absoluta: 240 psia ÷ 60 psia = 4:1. 0.25:1 resulta de invertir la división. 180:1 resulta de restar las presiones en lugar de dividirlas. 300:1 resulta de sumarlas, un error común cuando se confunde el diferencial de presión con la relación de compresión.

14. B El condensador expulsa al aire o al agua exterior el calor que el evaporador absorbió, más el calor de compresión, mientras el vapor caliente de alta presión se condensa en líquido. Absorber calor al hervir el líquido es la función contraria, del evaporador. Regular el flujo es del dispositivo de expansión. Comprimir el vapor es del compresor, que sube la presión y la temperatura antes de llegar al condensador.

15. B El calor sensible cambia la temperatura de una sustancia sin cambiar su humedad ni su estado físico, y se mide con un termómetro de bulbo seco, que es lo que ocurre aquí. El calor latente implica un cambio de fase, como la condensación del vapor de agua, y el caso lo descarta. El calor específico es una propiedad del material, no un tipo de transferencia. El calor total (entalpía) suma sensible y latente, pero aquí solo hay cambio sensible.

16. B Un motor de inducción monofásico no puede crear por sí solo un campo magnético giratorio. El capacitor desfasa la corriente del devanado de arranque respecto a la del de marcha, y esa diferencia entre dos campos crea el campo giratorio que arranca el rotor y lo mantiene girando. El capacitor no baja el voltaje ni limita la corriente como una resistencia. La energía monofásica nunca se convierte en trifásica verdadera.

17. B El calor latente es la energía que se absorbe o se libera en un cambio de fase sin cambio de temperatura de bulbo seco. Cuando la humedad del aire se condensa en el serpentín, libera calor latente que absorbe el refrigerante, y así baja la humedad. El calor sensible cambia la temperatura y no se relaciona con un cambio de fase. El calor específico es una propiedad del material. El sobrecalentamiento es calor añadido al vapor por encima de su saturación.

18. C La ley de voltajes de Kirchhoff dice que la suma de todas las caídas de voltaje en un lazo cerrado en serie es igual al voltaje de la fuente: 4V + 6V + 2V = 12V. La ley de Ohm relaciona voltaje, corriente y resistencia de un solo componente. La ley de corrientes de Kirchhoff trata de las corrientes en un nodo, y 12A no se midió. La ley de Watt calcula potencia, no la suma de voltajes.

19. A La relación de compresión se calcula con presiones absolutas, no manométricas. Al sumar la presión atmosférica (14.7 psi) se obtienen 84.7 psia en succión y 264.7 psia en descarga, y 264.7 ÷ 84.7 da aproximadamente 3.1:1. 3.6:1 sale de dividir las presiones manométricas (250/70) sin la corrección atmosférica. 2.7:1 y 4.1:1 no salen del cálculo correcto.

20. C La constante 1.08 viene de la densidad del aire estándar (0.075 lb/ft³), su calor específico (0.24 Btu/lb·°F) y los 60 minutos de una hora, y permite que CFM y ΔT den directamente Btu/hr de calor sensible. El calor latente de vaporización forma parte de otras constantes, como 0.68 o 4,840, de las fórmulas de calor latente. El calor específico del refrigerante no interviene en el cálculo del aire. La constante supone aire a nivel del mar y se corrige en altitud.

21. D La regla 4:1 pone la base de la escalera a 1 pie de la pared por cada 4 pies de altura hasta el punto de apoyo, lo que da un ángulo de unos 75 grados, estable y sin riesgo de volcarse hacia atrás ni de resbalar por la base. 4 pies por cada 1 pie de altura sería demasiado tendida y resbalaría. La misma distancia (45 grados) es demasiado plana e inestable. 2 por 4 es el doble de lo recomendado y es inseguro.

22. A Los cilindros de recuperación nunca deben llenarse con líquido más del 80% de su volumen interno, para dejar espacio de vapor donde el líquido se expanda con los cambios de temperatura sin generar una presión hidrostática peligrosa que reviente el cilindro. Usa una báscula y el peso bruto máximo del fabricante para ese refrigerante. 60% es demasiado conservador. 90% o 100% no dejan espacio de expansión.

23. D La práctica estándar de los permisos de trabajo en caliente exige que la vigilancia contra incendios permanezca al menos 30 minutos después de retirar la fuente de calor, porque los materiales combustibles cercanos pueden arder sin llama y prenderse mucho después. Retirarse al apagar el soplete ignora ese riesgo. Los permisos aplican a cualquier trabajo con llama abierta o calor intenso, incluido el brazing. Limitar la vigilancia al tiempo de trabajo es insuficiente.

24. D Un interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI) compara la corriente que sale con la que regresa y se dispara en milisegundos si detecta un desbalance pequeño, que suele indicar corriente que pasa por una persona hacia tierra. Protege de una descarga mortal, sobre todo en lugares mojados o al aire libre, comunes en obras de HVAC. La sobrecorriente la manejan los interruptores o fusibles, la caída de voltaje es un tema de calibre de cable y los cortos entre fases los atienden los dispositivos de sobrecorriente.

25. D El nivel mínimo aceptable de oxígeno de OSHA es 19.5%, así que 19.2% es una atmósfera deficiente en oxígeno, probablemente porque el refrigerante desplazó el oxígeno. La primera respuesta correcta es ventilar con aire forzado y volver a medir antes de decidir. Entrar de inmediato con SCBA se salta una ventilación que puede resolver el peligro. Entrar sin protección interpreta mal el umbral. Y el refrigerante, más pesado que el aire, puede acumularse en espacios bajos y mal ventilados.

26. C Los refrigerantes A2L tienen una inflamabilidad leve, así que cualquier dispositivo de llama abierta es una fuente de ignición ante una fuga y se debe evitar. Los detectores electrónicos calibrados para A2L, el tinte UV con luz negra y las burbujas de jabón localizan fugas sin llama. El soplete de haluro es la única opción que además no detecta bien los compuestos A2L y crea un riesgo activo de ignición.

27. A El refrigerante líquido hierve rápido a presión atmosférica y absorbe tanto calor del tejido que causa una lesión como de congelación (frostbite) al contacto. La quemadura solar no tiene relación. El ácido se forma dentro de un sistema con humedad que reacciona con el refrigerante, no es un peligro inmediato para la piel. La dermatitis por aceite es una reacción más leve y tardía, y no el riesgo principal del líquido.

28. D Los guantes con clasificación criogénica aíslan la mano del frío extremo y resisten la transferencia rápida de calor si el refrigerante líquido toca la superficie, evitando la congelación. Los de algodón y látex casi no aíslan y dejan pasar el frío a la piel al instante. Los de cuero para soldar resisten calor y chispas, pero no el frío extremo del refrigerante que se expande, y se endurecen o se empapan.

29. A El refrigerante líquido que escapa a presión se evapora casi al instante y puede causar congelación grave en los ojos. Las gafas tipo goggles forman una barrera sellada alrededor de los ojos que los lentes con protectores laterales no dan, porque quedan huecos en la ceja y la mejilla. Las botas de acero protegen los pies y el casco protege de golpes desde arriba, pero ninguno protege de un chorro de refrigerante. Hay que elegir el EPP según el peligro.

30. D El mercaptano es un odorizante a base de azufre que se agrega en el punto de distribución para que hasta una fuga pequeña de gas tenga un olor distintivo a huevo podrido, y así avise a los ocupantes y a los técnicos antes de que haya riesgo de ignición o asfixia. No influye en la eficiencia de la combustión, el CO ni la corrosión: eso depende del ajuste del quemador, la ventilación y el material de la tubería.

31. D Cuando los ductos bien balanceados aun así dejan un piso más caliente por la estratificación y la mayor carga solar o de ocupantes, un sistema de zonas con compuertas motorizadas y termostatos independientes deja acondicionar cada piso a su propia temperatura. Agrandar un solo retorno no resuelve una diferencia de carga entre pisos. El diferencial cambia la frecuencia de ciclos, no la entrega por zona. Los sensores remotos solos promedian temperaturas sin controlar el aire de cada zona.

32. B Menos aire sobre el serpentín aumenta el tiempo de contacto del aire con su superficie: baja más la temperatura de bulbo seco del aire que sale y condensa más humedad, lo que reduce el factor de calor sensible y mejora la remoción latente. Pero también baja la temperatura de la superficie del serpentín y sube el riesgo de que se congele. Las demás opciones describen la tendencia contraria, o dicen que el factor de calor sensible no cambia, y sí cambia.

33. B La escala de decibeles es logarítmica, y los estudios de psicoacústica muestran que un aumento de unos 10 dB en el nivel de presión sonora el oído promedio lo percibe como el doble de sonoridad, aunque la intensidad del sonido aumenta diez veces. Un cambio de 10 dB sí se oye con claridad. Un aumento de 10 dB no es una disminución de intensidad. La frecuencia (tono) es otra propiedad del sonido, distinta de la sonoridad.

34. C Con 75°F de bulbo seco y 60% de humedad relativa, el punto de rocío es de unos 60°F. La mayoría de las personas siente el aire pegajoso cuando el punto de rocío pasa de unos 55 a 60°F, aunque se cumpla el ajuste de bulbo seco, porque el punto de rocío refleja directamente la humedad del aire. El bulbo húmedo solo iguala al seco al 100% de humedad relativa. La entalpía exterior afecta la carga, no la percepción interior. El factor de calor sensible es una medida de diseño y es incompleta como respuesta.

35. B Un termostato cerca de una rejilla de suministro siente directamente el aire acondicionado que sale, y no la temperatura promedio del cuarto, así que el sistema se apaga antes de tiempo y no logra el confort real de los ocupantes. Un pasillo central, la altura estándar de 5 pies y la protección contra el sol y las corrientes de aire son prácticas recomendadas que mejoran la exactitud del termostato.

36. B Un equipo sobredimensionado cumple rápido el ajuste de temperatura sensible del termostato y hace ciclos cortos (short-cycling). Como quitar humedad (capacidad latente) exige flujo de aire sostenido sobre un serpentín mojado, los ciclos cortos reducen la deshumidificación y suben la humedad relativa interior, aunque la temperatura se sienta bien. Menos flujo por el serpentín es un problema de filtro o soplador. La presión estática alta viene del diseño de ductos. El subenfriamiento es un síntoma de carga de refrigerante.

37. D La carta de zona de confort de ASHRAE ubica el confort térmico típico de verano en 73 a 78°F de bulbo seco con humedad relativa moderada, equilibrando la satisfacción de los ocupantes y el consumo de energía. 55 a 60°F es innecesariamente frío y gastaría mucha energía. 85 a 90°F está sobre la zona de confort y dejaría incómodos a casi todos. 40 a 50°F está muy por debajo de lo normal y es más propio de la refrigeración que del enfriamiento de confort.

38. A Si la capacidad total del equipo es adecuada pero solo algunos cuartos están calientes, la causa suele ser un desbalance de flujo de aire por ramales de ducto de tamaño insuficiente, justo lo que los cálculos del Manual D buscan evitar. La poca carga o un equipo grande darían síntomas en toda la casa. Un filtro sucio reduce el flujo en todo el sistema de forma bastante pareja y no afectaría solo a unos cuartos.

39. C Con la fórmula de ASHRAE 62.2, el término del área es 0.03 x 2,400 = 72 CFM, y el de recámaras usa Nbr+1 (ocupantes por defecto): 7.5 x (3+1) = 30 CFM. Total: Qfan = 72 + 30 = 102 CFM. 94.5 CFM sale de olvidar el "+1" (7.5 x 3 = 22.5, más 72), un error común. 72 CFM omite el término de recámaras. 120 CFM no corresponde a la fórmula aplicada a esta casa.

40. D La temperatura de bulbo seco es la lectura estándar del aire con un termómetro común y seco, sin influencia de la humedad del aire. La de bulbo húmedo se lee con un termómetro de mecha húmeda y refleja el enfriamiento por evaporación. El punto de rocío es la temperatura de saturación en que empieza la condensación, y se calcula, no se mide con un termómetro común. "Temperatura de entalpía" no es un término psicrométrico: la entalpía es contenido de calor en Btu por libra.

41. A En climas fríos, el aire cálido del interior tiene más humedad que el aire frío del exterior, por eso la barrera de vapor va del lado cálido: así el vapor de agua no entra a la cavidad del muro ni se condensa en superficies frías, lo que causa pudrición y moho. En el lado exterior, atraparía la humedad dentro. En medio del aislamiento, dejaría la parte cálida expuesta a condensación. La barrera depende del clima y el código la exige en la mayoría de los muros de clima frío.

42. C El ducto de tablero de fibra de vidrio (fiberglass duct board) es un panel rígido de fibra de vidrio comprimida, con una cubierta exterior de lámina reforzada que hace de barrera de vapor, y se corta y se dobla para formar ductos rectangulares ya aislados. El de lámina galvanizada es metal sin aislamiento. El flexible tiene alma de alambre en espiral, aislamiento y cubierta de plástico. El redondo en espiral es de lámina y necesita aislamiento externo.

43. B El número de calibre de la lámina es inverso al espesor: un número bajo (como calibre 22) es metal más grueso y pesado, y un número alto (como 30) es más delgado y ligero. El costo no depende solo del calibre, sino del mercado y del recubrimiento. La resistencia a la corrosión depende del peso del recubrimiento de zinc, no del espesor. Esta relación inversa confunde a muchos técnicos nuevos al leer especificaciones de fabricación de ductos.

44. A Los códigos de construcción y mecánicos exigen que los pasos por ensambles con clasificación contra incendios usen un sistema cortafuego aprobado y probado para conservar la resistencia al fuego del ensamble. El silicón normal no tiene clasificación contra incendios y no conserva el listado. La fibra de vidrio sin recubrimiento suele ser incombustible, pero rellenar con ella no forma un sistema cortafuego aprobado. Dejar un espacio de aire deja pasar llamas y humo y anula el muro clasificado.

45. A 16 pulgadas entre centros es la separación convencional en muros residenciales exteriores y de carga, y coincide con las láminas estándar de 4 pies de ancho (tablaroca, forro), para que sus bordes caigan sobre un montante. 12 pulgadas se usa en aplicaciones especiales de carga alta. 20 pulgadas no es una separación estándar. 24 pulgadas se usa en muros sin carga o con estructura avanzada.

46. D El zócalo de azotea debe transmitir a la estructura del edificio (largueros, viguetas o vigas) tanto la carga muerta estática de la unidad como las fuerzas dinámicas de succión del viento, y no solo a la cubierta o a la membrana. Suponer que la cubierta aguanta cualquier carga puntual ignora que el zócalo debe amarrarse a la estructura según el diseño. La succión sola olvida el peso constante. Los aisladores de vibración no sustituyen un anclaje estructural.

47. C Con el método estándar de aire de combustión interior, el umbral es de 50 pies cúbicos por cada 1,000 Btu/h de entrada combinada. Un espacio menor necesita medidas adicionales de aire de combustión. Cumplir ese volumen no basta por sí solo: también hay que considerar la infiltración, la hermeticidad del edificio y el equipo de extracción. Sin aire de combustión suficiente hay combustión incompleta, más CO y paros molestos del aparato.

48. A Los fabricantes de viguetas I publican tablas de perforaciones con el diámetro máximo, la distancia a los apoyos y la separación mínima entre agujeros, porque el alma soporta esfuerzos cortantes que cambian a lo largo del claro. Cortar cualquier tamaño en obra arriesga una falla estructural, aunque la vigueta sea más fuerte que la madera dimensionada. Perforar o entallar las alas casi siempre está prohibido, porque las alas resisten la flexión y dañarlas reduce mucho la capacidad de carga.

49. C La compuerta cortafuego es un dispositivo exigido por el código en el paso del ducto por un muro o piso clasificado: se cierra sola cuando se funde un eslabón fusible en un incendio y sella la abertura, así se conserva la resistencia al fuego del muro. La aleta direccional solo redirige el aire en un codo. La compuerta de volumen regula el balance del aire y no se cierra sola ni tiene clasificación contra fuego. El forro de ducto es aislamiento acústico y térmico interior.

50. B Para tramos horizontales de tubería rígida de cobre de unas 3/4 de pulgada, la práctica de la industria pide soportes a unos 6 pies, para evitar que el tubo se cuelgue, esfuerzo en las uniones y fisuras por fatiga en las conexiones soldadas. 2 pies es demasiado conservador para ese tamaño. 10 y 15 pies exceden la separación aceptada y arriesgan que el tubo se cuelgue, aceite atrapado en puntos bajos de la línea de succión y esfuerzo en las uniones. Un buen soporte ayuda también al retorno del aceite.

51. B El subenfriamiento se calcula midiendo la temperatura real de la línea de líquido a la salida del condensador y restándola de la temperatura de saturación que corresponde a la presión de esa línea en el manómetro. El bulbo húmedo del aire de retorno se usa en los métodos de carga por sobrecalentamiento en sistemas de orificio fijo. La temperatura de succión es para el sobrecalentamiento. La temperatura ambiente no es un dato directo de la fórmula.

52. B Conectar la máquina de recuperación al puerto de la válvula de servicio de la línea de líquido permite sacar el refrigerante como líquido, lo cual recupera cargas grandes mucho más rápido que el vapor, porque el líquido contiene mucha más masa de refrigerante por volumen. El puerto de descarga está en el lado de vapor de alta presión. La válvula de succión da una recuperación de vapor más lenta, que sirve después para sacar el vapor restante. El puerto de vapor del cilindro es del cilindro y no de cómo se saca el refrigerante del sistema.

53. B El medidor de micrones (micron gauge) da lecturas precisas de vacío en el rango de micrones bajos y permite confirmar que se quitaron la humedad y los no condensables, normalmente a 500 micrones o menos según el fabricante. El manómetro compuesto de un juego estándar solo llega a unas 30 pulgadas Hg y no tiene la resolución para vacíos profundos. El psicrómetro mide la humedad del aire y el amperímetro mide corriente eléctrica: ninguno sirve para evacuar.

54. B El riesgo es que el detector no alarme de forma confiable cerca de una fuga, por eso hay que verificar que sirva para R-32. Se debe comprobar la compatibilidad de detección del refrigerante y la idoneidad para usarse con refrigerantes ligeramente inflamables, incluida la seguridad contra ignición. La certificación para R-410A no basta. La presión de operación no causa falsas alarmas por sí sola, y el consumo de batería no es el problema. El nitrógeno solo no es un trazador que estos detectores reconozcan.

55. C El medidor de micrones (micron gauge) es un instrumento de vacío muy sensible que lee la presión en micrones de mercurio y puede detectar las presiones absolutas muy bajas (normalmente 500 micrones o menos) que confirman una evacuación correcta y la remoción de humedad. Un juego de manómetros estándar solo llega a unas 29 pulgadas Hg y no distingue vacíos profundos. El multímetro mide voltaje, resistencia y corriente, y el amperímetro mide corriente: ninguno mide vacío.

56. A El juego de manómetros (manifold gauge set) tiene un manómetro de alta (rojo) y uno de baja (azul), conectados por mangueras a los puertos de servicio del sistema, y da lecturas directas de presión que sirven para evaluar la carga, el sobrecalentamiento y el subenfriamiento. El amperímetro mide corriente eléctrica. El medidor de micrones lee vacíos profundos y se usa al evacuar, no con el sistema en operación. El psicrómetro mide temperaturas de bulbo húmedo y seco del aire.

57. C Un vacío profundo de 500 micrones o menos que se mantiene estable en una prueba de decaimiento con el sistema aislado es una meta común de evacuación; sigue el procedimiento y los límites de aceptación del fabricante del equipo. Lecturas de 1500 o 3000 micrones no cumplen esa meta, y hay que interpretar el comportamiento del vacío para distinguir humedad, fuga y desgasificación. 29.9 inHg es casi vacío total en un manómetro compuesto, pero este no tiene resolución para verificar una evacuación profunda.

58. A Enrollar varias veces el conductor en la mordaza crea una espira multiplicadora: el medidor lee el campo magnético combinado, y al dividir entre el número de vueltas se obtiene la corriente real con mejor resolución en circuitos de bajo amperaje. El cálculo por caída de voltaje necesita resistencias conocidas que no siempre se tienen en campo. El rango DC no sirve en un circuito AC. Abrir las mordazas resta exactitud por fuga de flujo.

59. C El nitrógeno seco que fluye por la tubería durante el brazing desplaza el oxígeno de su interior e impide que se forme óxido de cobre en escamas, que de otro modo se soltaría y contaminaría el dispositivo de expansión, el filtro secador y el compresor cuando el sistema funcione. El nitrógeno no cambia el punto de fusión de la aleación. No se usa para enfriar rápido una unión, que debe enfriarse sola para evitar el choque térmico. La prueba de fugas se hace después, con presión estática más alta.

60. C La convención de la industria asigna el azul a la manguera y al manómetro del lado de baja presión (succión), para identificar rápido las conexiones y no cruzar el lado de alta con el de baja. El rojo es de la manguera del lado de alta presión (descarga o líquido). La amarilla es la manguera de servicio para cargar, recuperar o hacer vacío. El verde no es un color estándar en los juegos convencionales de dos o tres válvulas. Seguir el código evita dañar manómetros de menor presión.

61. C El diseño del bobinado del motor amplifica incluso pequeños desbalances de voltaje en desbalances de corriente mucho mayores, de unas seis veces el porcentaje de desbalance de voltaje, así que un problema modesto en el suministro puede causar la diferencia de amperios que se ve aquí y disparos molestos. El nivel de aceite afecta la lubricación, no el balance de corriente. Las presiones reflejan la carga del sistema. El calentador del cárter no influye en el desbalance de corriente.

62. C Un termostato de descongelación de bulbo está hecho para cerrar sus contactos cuando la temperatura del serpentín baja al valor de cierre o menos, dando continuidad a la tarjeta de control para que sepa que se dan las condiciones de descongelación. Una resistencia infinita con el serpentín por debajo de ese valor indica que los contactos no cerraron: está abierto cuando debería estar cerrado y se reemplaza. Esta prueba aísla el termostato y no evalúa la tarjeta ni el solenoide.

63. D La prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro revisa el aislamiento de los devanados respecto a la carcasa a tierra. En la práctica aceptada, una lectura menor de 1 megaohmio indica que el aislamiento se degradó tanto que el devanado está a tierra o va hacia la falla, y el compresor se descarta. Uno sano suele leer varios megaohmios o más. Un devanado abierto da resistencia infinita en un óhmetro, otra prueba. Un capacitor en corto se diagnostica con un medidor de capacitancia.

64. D Una bobina de contactor de 24V suele necesitar cerca del 80% de su voltaje nominal (unos 19 a 20 VAC) para cerrar bien, y 16 VAC está por debajo, así que la armadura vibra. La mejor explicación es una caída de voltaje excesiva en el circuito de control, por terminales flojos, cable muy delgado o un transformador que falla. Un capacitor de arranque débil o uno de marcha en corto afectan al motor, no explican el voltaje de control bajo. La bobina de mayor voltaje no aplica: el enunciado dice que es de 24V.

65. D El amperímetro de gancho (clamp-on ammeter) se cierra alrededor de un solo conductor con corriente y mide el amperaje por inducción, sin desconectar cables ni abrir el circuito. El juego de manómetros mide presiones de refrigerante. El psicrómetro mide temperaturas de bulbo húmedo y seco. El analizador de combustión toma muestras de gases de chimenea en equipos de combustión. El de gancho es el estándar de la industria para revisiones rápidas de corriente.

66. A El megóhmetro aplica un voltaje de prueba alto y mide resistencia en megaohmios, lo que revela aislamiento debilitado o roto en el devanado que permite que la corriente se fugue a la carcasa o a tierra. El amperímetro solo mide la corriente de operación y no detecta degradación del aislamiento antes de la falla. El juego de manómetros mide presiones de refrigerante. El anemómetro mide velocidad del aire. Lecturas del megóhmetro por debajo de la especificación suelen indicar un motor a tierra o en corto que hay que reemplazar.

67. C Las picaduras que se ven no predicen bien el desempeño eléctrico del contactor. Medir la caída de voltaje entre los contactos cerrados con la carga funcionando evalúa directamente su desempeño bajo carga, con los límites del fabricante que dicen cuándo reemplazar, sin importar su aspecto. Reemplazarlo en automático desperdicia una pieza posiblemente útil sin datos. La resistencia con los contactos abiertos revisa el aislamiento, no el cierre. Limar contactos modernos de aleación de plata no se recomienda, porque quita material y daña su superficie.

68. B El megóhmetro (probador de resistencia de aislamiento) aplica un voltaje de prueba mayor que el de un óhmetro común y revisa el aislamiento entre los devanados y la carcasa a tierra; una lectura cercana a cero entre una terminal y la carcasa confirma una falla a tierra. Los límites de aceptación dependen del fabricante; 1 megaohmio son 1,000,000 de ohmios. Resistencia infinita entre devanados indica un devanado abierto, no una falla a tierra. Los amperios de plena carga son corriente normal. 0 voltios con la energía apagada es lo esperado.

69. D Un compresor sano muestra continuidad en las tres combinaciones de devanados, y la resistencia Marcha a Arranque es igual a la suma de Común a Marcha y Común a Arranque. Aquí solo hay continuidad entre Común y Marcha, y las dos mediciones que incluyen la terminal de Arranque marcan infinito, así que el devanado de arranque es el abierto. Un devanado de marcha abierto mostraría continuidad Común a Arranque, pero no Común a Marcha. Un devanado en corto daría una resistencia muy baja, no infinita. Un compresor a tierra se prueba aparte, y esa prueba no se hizo.

70. A La tolerancia de un capacitor de marcha la fija el fabricante, comúnmente ±5% o ±6% del valor nominal en microfaradios. Con ±6% para la sección de 45 MFD del compresor, el rango aceptable es de 42.3 a 47.7 MFD, y 34 MFD está muy por debajo: el capacitor está débil y puede hacer trabajar de más al compresor, sobrecalentarlo y subir su corriente. La sección de ventilador (4.8 MFD) está dentro del rango para 5 MFD. Como ambas secciones están en un solo envase, se reemplaza el capacitor.

Palabras clave en inglés

dry bulb temperature	temperatura de bulbo seco	Temperatura del aire que marca un termómetro normal.
wet bulb temperature	temperatura de bulbo húmedo	Temperatura de un termómetro con mecha mojada; la evaporación la baja.
relative humidity	humedad relativa	Humedad del aire comparada con la máxima que admite a esa temperatura.
dew point	punto de rocío	Temperatura a la que el vapor del aire empieza a condensarse.

psychrometer	psicrómetro	Instrumento que mide bulbo seco y bulbo húmedo.
psychrometric chart	carta psicrométrica	Gráfica que relaciona temperatura, humedad y energía del aire.
sensible heat	calor sensible	Calor que cambia la temperatura sin cambiar la humedad.
latent heat	calor latente	Calor que cambia el estado, como evaporar agua, sin cambiar la temperatura.
superheat	sobrecalentamiento	Grados del vapor por encima de su temperatura de saturación.
subcooling	subenfriamiento	Grados del líquido por debajo de su temperatura de saturación.
saturation temperature	temperatura de saturación	Temperatura a la que el refrigerante hierve o se condensa a cierta presión.
evaporator	evaporador	Serpentín donde el refrigerante absorbe calor y se evapora.
condenser	condensador	Serpentín donde el refrigerante suelta calor y se vuelve líquido.
compressor	compresor	Sube la presión del vapor refrigerante y lo mueve por el sistema.
metering device	dispositivo de expansión	Controla el paso de refrigerante líquido hacia el evaporador.
refrigerant charge	carga de refrigerante	Cantidad de refrigerante que tiene el sistema.
recovery	recuperación	Sacar el refrigerante del sistema y guardarlo en un cilindro.
evacuation / dehydration	evacuación / deshidratación	Hacer vacío para sacar aire y humedad del sistema.
micron gauge	medidor de micrones, vacuómetro	Medidor que lee vacíos profundos en micrones.
manifold gauge set	juego de manómetros	Manómetros y mangueras para leer presiones del sistema.
airflow (CFM)	flujo de aire (CFM)	Volumen de aire que se mueve, en pies cúbicos por minuto.
static pressure	presión estática	Presión del aire contra las paredes del ducto.
load calculation	cálculo de carga	Cálculo de la calefacción o el enfriamiento que necesita un espacio.
oversized system	sistema sobredimensionado	Equipo con más capacidad de la que necesita el espacio.
short cycling	ciclos cortos	El equipo se prende y se apaga con demasiada frecuencia.

ductwork	sistema de ductos	Conductos que llevan el aire a los cuartos y de regreso.
insulation	aislamiento	Material que reduce el paso de calor.
blueprint / plans	planos	Dibujos que muestran cómo se construye o instala algo.
tubing	tubería	Tubo, por lo general de cobre, que lleva refrigerante.
flaring tool	abocinadora	Herramienta que abre en cono la punta de un tubo.
brazing	soldadura fuerte	Unir metales con un metal de aporte a alta temperatura.
confined space	espacio confinado	Espacio con entrada o salida limitada, no diseñado para ocuparse continuamente.
MSDS / SDS	hoja de datos de seguridad	Documento con los peligros y el manejo seguro de un producto.
personal protective equipment (PPE)	equipo de protección personal	Lentes, guantes y otro equipo que protege al trabajador.
ground fault interrupter (GFI)	interruptor de falla a tierra	Corta la corriente cuando detecta una fuga a tierra.
Ohm's law	ley de Ohm	Relación entre voltaje, corriente y resistencia.
ammeter	amperímetro	Instrumento que mide la corriente eléctrica.
capacitor	capacitor	Guarda carga eléctrica y ayuda a un motor a arrancar o funcionar.
contactor	contactor	Interruptor magnético para cargas grandes, como el compresor.
megohmmeter	megóhmetro	Mide resistencias muy altas, como el aislamiento de un motor.

Examundo es independiente. No está afiliado con los organismos que hacen estos exámenes ni tiene su aprobación. Las preguntas son originales, no son del examen real. examundo.tech/es/nate-hvac/