examundo

Examen de práctica EPA 608 en español

97 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/epa-608/

Core (parte general)

1. Una muestra de refrigerante se limpió hasta cumplir las especificaciones de pureza ARI 700 mediante destilación y se verificó con análisis químico. ¿Por qué proceso pasó este refrigerante?

A refrigerant sample has been cleaned to meet ARI 700 purity specifications through distillation and verified by chemical analysis. This refrigerant has undergone which process?

A. Recuperación (recovery)
B. Reclamación (reclamation)
C. Regeneración
D. Reciclaje (recycling)

2. ¿Qué clase de refrigerante tiene un potencial de agotamiento del ozono igual a cero?

Which refrigerant class has zero ozone depletion potential?

A. CFC
B. HCFC
C. Solo refrigerantes naturales
D. HFC

3. Al comparar el R-12, un CFC, con el R-22, un HCFC, ¿qué enunciado describe correctamente su potencial de agotamiento del ozono (ODP)?

When comparing R-12, a CFC, with R-22, an HCFC, which statement accurately describes their relative ozone depletion potential (ODP)?

A. Ninguno de los dos refrigerantes tiene potencial de agotamiento del ozono
B. Los dos refrigerantes tienen el mismo potencial de agotamiento del ozono
C. El R-22 tiene mayor potencial de agotamiento del ozono que el R-12
D. El R-12 tiene mayor potencial de agotamiento del ozono que el R-22

4. Un solo átomo de cloro liberado de una molécula de CFC en la estratosfera puede destruir miles de moléculas de ozono antes de volverse inactivo. ¿Qué describe mejor este proceso?

A single chlorine atom released from a CFC molecule in the stratosphere can destroy thousands of ozone molecules before it becomes inactive. What best describes this process?

A. El átomo de cloro protege las moléculas de ozono de la radiación ultravioleta
B. El átomo de cloro reacciona con oxígeno y forma más ozono
C. El átomo de cloro se une de forma permanente a una molécula de ozono y la saca del ciclo
D. El átomo de cloro actúa como catalizador y destruye ozono una y otra vez sin consumirse

5. ¿Qué característica de los refrigerantes CFC les permite destruir moléculas de ozono en la estratosfera?

Which characteristic of CFC refrigerants allows them to break down ozone molecules in the stratosphere?

A. Un punto de ebullición alto comparado con otros refrigerantes

B. Baja inflamabilidad comparada con los refrigerantes de hidrocarburos

C. Un peso molecular alto comparado con otros refrigerantes

D. La presencia de átomos de cloro que se liberan con la radiación UV

---

6. En la regulación de refrigerantes, ¿qué representa la abreviatura ODP?

In refrigerant regulation, what does the abbreviation ODP represent?

A. Porcentaje de descarga total (Overall Discharge Percentage)

B. Potencial de agotamiento del ozono (Ozone Depletion Potential)

C. Punto de desplazamiento de oxígeno (Oxygen Displacement Point)

D. Presión de diseño operativa (Operational Design Pressure)

---

7. Un técnico le explica a un cliente que el agotamiento del ozono estratosférico es un problema ambiental serio. ¿Qué enunciado describe MEJOR por qué el ozono de la estratosfera es beneficioso, a diferencia del ozono a nivel del suelo?

A technician explains to a customer that stratospheric ozone depletion is a serious environmental concern. Which statement BEST describes why ozone in the stratosphere is beneficial, unlike ozone at ground level?

A. El ozono estratosférico enfría la atmósfera superior y compensa el efecto invernadero a nivel del suelo

B. El ozono estratosférico reacciona con el cloro y produce oxígeno que apoya la fotosíntesis de las plantas

C. El ozono estratosférico refleja la luz del sol al espacio y reduce la temperatura de la superficie del planeta

D. El ozono estratosférico absorbe la radiación ultravioleta dañina antes de que llegue a la superficie de la Tierra

---

8. Un técnico conecta una unidad de recuperación a un sistema split que sigue funcionando y usa el compresor PROPIO del sistema para bombear el refrigerante a un cilindro de recuperación externo. La unidad de recuperación solo aporta válvulas, mangueras y manómetros. Este equipo de recuperación se clasifica MEJOR como:

A technician connects a recovery unit to a still-operating split system and uses the system's OWN compressor to pump refrigerant into an external recovery cylinder, with the recovery unit providing only valves, hoses, and gauges. This recovery equipment is BEST classified as:

A. Equipo de recuperación autónomo (self-contained)

B. Equipo de recuperación activo

C. Equipo de recuperación dependiente del sistema (system-dependent)

D. Equipo de reclamación de refrigerante

---

9. Un propietario le pide a un técnico que retire un aire acondicionado de ventana para reciclarlo como chatarra. Antes de entregar el aparato para desecho, ¿qué debe verificar el técnico sobre la remoción del refrigerante?

A homeowner asks a technician to remove a room air conditioner for scrap metal recycling. Before releasing the appliance for disposal, what must the technician verify regarding refrigerant removal?

A. Que los devanados del compresor se hayan quitado y desechado por separado del refrigerante

B. Que el depósito de chatarra tenga un permiso estatal válido para manejar refrigerante

C. Que el aparato se haya probado con una antorcha de haluro para detectar cloro residual antes de entregarlo

D. Que el sistema se haya evacuado hasta el nivel de recuperación exigido para ese tipo de aparato

---

10. Un distribuidor mayorista recibe un pedido de un cilindro de 30 libras de R-410A de un comprador que no presentó prueba de certificación EPA Sección 608. Según las regulaciones federales, ¿qué debe hacer el distribuidor?

A wholesale distributor receives an order for a 30-pound cylinder of R-410A from a buyer who has not provided proof of EPA Section 608 certification. Under federal regulations, what must the distributor do?

A. Vender el refrigerante pero retener el cilindro de recuperación

B. Negarse a vender el refrigerante al comprador sin certificación

C. Vender el refrigerante solo si la cantidad es menor de 20 libras

D. Vender el refrigerante si el comprador firma una renuncia de responsabilidad

---

11. Un técnico saca refrigerante de un sistema y lo pasa a un cilindro de recuperación sin hacer pruebas ni reprocesarlo, con la intención de devolver ese mismo refrigerante al mismo sistema más tarde. Esta acción se clasifica MEJOR como:

A technician removes refrigerant from a system into a recovery cylinder without performing any testing or reprocessing, intending to return the same refrigerant to the same system later. This action is BEST classified as:

A. Reclamación (reclamation)

B. Reclasificación

C. Reciclaje (recycling)

D. Recuperación (recovery)

---

12. Según las restricciones de venta de refrigerante de la Sección 608 de la EPA, ¿quién puede comprar legalmente refrigerante regulado en envases a granel a un distribuidor mayorista?

Under EPA Section 608 refrigerant sales restrictions, which party is legally permitted to purchase regulated refrigerant in bulk containers from a wholesale distributor?

A. Cualquier contratista de HVAC con licencia, sin importar si el técnico tiene certificación

B. Un técnico aprendiz que trabaja sin supervisión directa de un técnico certificado

C. Un técnico certificado bajo la Sección 608, o una empresa que emplea al menos a un técnico certificado

D. Un propietario que repara su propio aire acondicionado residencial

---

13. Se envía a un técnico a dar servicio al circuito sellado de refrigeración de un refrigerador doméstico con una carga de fábrica de 3 libras de R-134a. ¿Qué certificación autoriza al técnico a hacer este servicio?

A technician is dispatched to service the sealed refrigeration circuit of a household refrigerator that carries a factory charge of 3 pounds of R-134a. Which certification authorizes this technician to perform the service?

A. Tipo I

B. Tipo III

C. Solo Universal

D. Tipo II

---

14. Un técnico planea dar servicio y desechar un refrigerador doméstico con un sistema de compresor sellado de fábrica y una carga de refrigerante de 4 libras. ¿Qué certificación de la Sección 608 de la EPA se necesita para hacer este trabajo legalmente?

A technician plans to service and dispose of a household refrigerator with a factory-sealed compressor system and a refrigerant charge of 4 pounds. Which EPA Section 608 certification is required to legally perform this work?

A. Certificación Tipo III
B. Certificación Tipo II
C. Certificación Tipo I
D. Solo certificación Universal

---

15. ¿Cuándo empezó en Estados Unidos la eliminación gradual de la producción de HCFC?

When did the production phaseout of HCFCs begin in the United States?

A. 2010
B. 2004
C. 2020
D. 1996

---

16. El agotamiento del ozono estratosférico es un problema de salud pública y ambiental principalmente porque la capa de ozono...

Depletion of stratospheric ozone is a public health and environmental concern primarily because the ozone layer...

A. filtra la luz visible para regular la fotosíntesis en los ecosistemas marinos
B. absorbe una parte importante de la radiación ultravioleta B (UV-B) dañina del sol antes de que llegue a la superficie de la Tierra
C. refleja la radiación solar entrante para mantener la temperatura media de la superficie del planeta
D. atrapa la radiación infrarroja saliente, calienta la troposfera e impulsa el cambio climático

---

17. ¿Cuál de los siguientes refrigerantes se clasifica como clorofluorocarbono (CFC)?

Which refrigerant listed below is classified as a chlorofluorocarbon (CFC)?

A. R-410A
B. R-134a
C. R-12
D. R-22

---

18. ¿Cuál de los siguientes refrigerantes tiene el potencial de agotamiento del ozono (ODP) MÁS ALTO?

Which refrigerant listed below has the HIGHEST ozone depletion potential (ODP)?

A. HFC-134a
B. HCFC-22
C. HFO-1234yf
D. CFC-12

---

19. ¿Bajo qué sección de la Ley de Aire Limpio (Clean Air Act) obtiene la EPA su autoridad para regular el venteo (venting) de refrigerantes que agotan el ozono y exigir la certificación de técnicos?

Under which section of the Clean Air Act does the EPA derive its authority to regulate the venting of ozone-depleting refrigerants and require technician certification?

A. Título VI, Sección 608
B. Título IV, Sección 401
C. Título I, Sección 112
D. Título V, Sección 502

---

20. Una ferretería quiere vender latas autosellantes de dos libras de una mezcla de refrigerante HFC para dar servicio al aire acondicionado de vehículos (MVAC). Según las restricciones de venta de la Sección 608, ¿qué condición permite esta venta sin verificar la certificación del comprador?

A retail hardware store wants to sell two-pound, self-sealing cans of an HFC refrigerant blend intended for motor vehicle air-conditioning (MVAC) servicing. Under Section 608 sales restrictions, which condition allows this sale to occur without verifying the buyer's technician certification?

A. El estado le otorgó a la tienda una licencia como revendedor autorizado de refrigerante de la EPA

B. El envase contiene dos libras o menos de un refrigerante sustituto no exento y tiene una válvula autosellante

C. El refrigerante es un producto reclamado que ya cumplió la norma de pureza AHRI 700

D. El comprador firma una declaración escrita en la que promete contratar a un técnico certificado para el servicio

---

21. Antes de que un fabricante o contratista pueda comercializar una nueva mezcla de refrigerante como sustituto aceptable del R-22 en sistemas existentes, ¿bajo qué programa de la EPA se debe revisar y aprobar primero el sustituto?

Before a manufacturer or contractor can market a new refrigerant blend as an acceptable substitute for R-22 in existing systems, the substitute must first be reviewed and approved under which EPA program?

A. Programa de permisos de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA)

B. Programa de Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiente (NAAQS)

C. Normas Nacionales de Emisión para Contaminantes Peligrosos del Aire (NESHAP)

D. Programa de Política de Nuevas Alternativas Significativas (SNAP)

---

22. Según el Protocolo de Montreal, aplicado mediante la Ley de Aire Limpio, ¿en qué año terminó la producción e importación de refrigerantes CFC nuevos en Estados Unidos, varios años antes de la eliminación paralela del HCFC-22?

Under the Montreal Protocol as implemented by the Clean Air Act, production and import of virgin CFC refrigerants in the United States ended in which year, several years before the parallel phase-out of HCFC-22?

A. 1996

B. 1990

C. 2000

D. 2010

---

23. Al recuperar refrigerante de un sistema split residencial, se escapa una pequeña cantidad cuando el técnico desconecta una manguera, a pesar de seguir el procedimiento correcto. Esta liberación se describe mejor como:

While recovering refrigerant from a residential split system, a small amount escapes when the technician disconnects a hose despite following proper procedure. This release is best described as:

A. Una pérdida de reciclaje que requiere documentación

B. Una fuga reportable que requiere avisar a la EPA

C. Una violación por venteo ilegal (illegal venting)

D. Una liberación de minimis (de minimis release)

---

24. Antes de conectar equipo de recuperación a un sistema de refrigeración sin etiquetas abandonado en una obra, ¿cuál es el PRIMER paso del técnico?

Before connecting recovery equipment to an unmarked refrigeration system found abandoned at a job site, what is the technician's FIRST step?

A. Conectar el cilindro de recuperación directamente y empezar a recuperar de inmediato

B. Ventear una pequeña muestra e identificar el refrigerante por el olor

C. Usar un identificador de refrigerante para verificar el tipo y la pureza del refrigerante antes de recuperar

D. Suponer que el refrigerante coincide con la placa de datos original sin verificarlo

25. ¿Qué significa la abreviatura “CFC” al clasificar refrigerantes?

What does the abbreviation 'CFC' stand for when classifying refrigerants?

A. Carbonofluorocloruro

B. Fluorocarbono comprimido

C. Clorofluorocarbono

D. Compuesto de Freón clorado

Tipo I: aparatos pequeños

26. A diferencia de los aparatos de alta y baja presión, ¿en cuál de lo siguiente se basan principalmente los requisitos de recuperación de los aparatos pequeños?

Unlike high-pressure and low-pressure appliances, the recovery requirements for small appliances are based primarily on which of the following?

A. Un tiempo de recuperación requerido en minutos

B. Un nivel de vacío requerido en pulgadas de mercurio

C. Un rango requerido de temperatura ambiente

D. Un porcentaje requerido de eficiencia de recuperación

27. Un técnico recupera refrigerante de un aire acondicionado de ventana fabricado en 1988. La máquina de recuperación se fabricó en 2006 y el compresor del aparato funciona con normalidad durante el proceso. Según 40 CFR Parte 82 Subparte F, ¿qué nivel de recuperación se exige?

A technician is recovering refrigerant from a window air conditioner manufactured in 1988. The recovery machine being used was manufactured in 2006, and the appliance's compressor is running normally during the process. According to 40 CFR Part 82 Subpart F, what recovery level is required?

A. 0 psig

B. No se puede determinar el nivel exigido sin conocer el peso de la carga original de refrigerante del aparato

C. 80% de la carga de refrigerante

D. 90% de la carga de refrigerante

28. Un técnico intenta recuperar R-134a de un refrigerador doméstico, pero el compresor se quemó y no funciona. Con equipo de recuperación certificado por la EPA, ¿qué porcentaje de la carga de refrigerante debe recuperarse según 40 CFR §82.156?

A technician attempts to recover R-134a from a household refrigerator, but the compressor has burned out and will not run. Using EPA-certified recovery equipment, what percentage of the refrigerant charge must be recovered under 40 CFR §82.156?

A. 100%

B. 80%

C. 95%

D. 90%

29. Al desconectar acoples durante una reparación en un aparato pequeño, se escapa una pequeña cantidad de refrigerante a pesar de los esfuerzos de recuperación de buena fe del técnico. Esta liberación se clasifica mejor como:

While disconnecting fittings during a repair on a small appliance, a small amount of refrigerant escapes despite the technician's good-faith recovery efforts. This release is best classified as:

A. Una liberación reportable que exige avisar a la EPA en 24 horas

B. Una violación por venteo prohibido (venting) sujeta a multa civil

C. Una liberación de minimis, permitida mientras se hacen esfuerzos de buena fe para recuperar el refrigerante

D. Una liberación grande que exige reparar la fuga de inmediato según las reglas de tasa de fugas

---

30. Una unidad tipo paquete de azotea fue cargada de fábrica con 12 lb de R-410A, pero perdió refrigerante y ahora tiene 3 lb de carga restante. ¿Cómo se clasifica esta unidad según la Sección 608?

A rooftop package unit was originally factory-charged with 12 lbs of R-410A but has leaked down to 3 lbs of remaining charge. How is this unit classified under Section 608?

A. Como aparato pequeño, porque ahora contiene menos de 5 lb de refrigerante

B. Como aparato pequeño solo si se repara en 30 días

C. Como exenta de clasificación porque está teniendo una fuga

D. Según su carga original de fábrica, así que no se clasifica como aparato pequeño

---

31. Un técnico da servicio a la unidad de refrigeración autónoma de una máquina expendedora de bebidas, fabricada, cargada y sellada herméticamente en fábrica con 3.5 lb de R-404A. Según la Sección 608 de la EPA, este aparato se clasifica correctamente como:

A technician services a beverage vending machine's self-contained refrigeration unit that was manufactured, charged, and hermetically sealed at the factory with 3.5 lbs of R-404A. Under EPA Section 608, this appliance is properly classified as:

A. Aparato pequeño, porque su carga de fábrica es menor de 5 lb

B. Aparato de baja presión Tipo III

C. Aparato exento que no requiere certificación

D. Aparato de alta presión Tipo II, porque se usa en comercios

---

32. Un técnico llega a una vivienda para dar servicio a un refrigerador doméstico con compresor sellado de fábrica que contiene 3 onzas de R-134a. Según las normas de la Sección 608 de la EPA, ¿qué tipo de equipo es este aparato?

A technician arrives at a residence to service a household refrigerator with a factory-sealed compressor holding 3 ounces of R-134a. Under EPA Section 608 regulations, this appliance is classified as which type of equipment?

A. Aparato de muy alta presión

B. Aparato pequeño

C. Aparato de baja presión

D. Aparato de alta presión

---

33. Un técnico elige el equipo de recuperación para un refrigerador doméstico. Una opción tiene su propio compresor interno para extraer el refrigerante; la otra usa el compresor del refrigerador para bombear el refrigerante a un cilindro de recuperación. ¿Cómo se clasifican estos dos tipos de equipo?

A technician is choosing recovery equipment for a household refrigerator. One option has its own internal compressor to draw refrigerant out; the other relies on the refrigerator's compressor to pump refrigerant into a recovery cylinder. How are these two equipment types classified?

A. Pasivo y activo, respectivamente
B. Certificado y no certificado, respectivamente
C. Autónomo y dependiente del sistema, respectivamente
D. Recuperación primaria y secundaria, respectivamente

---

34. ¿Cuál de las siguientes NO es una de las categorías de aparatos que la EPA clasifica como aparato pequeño Tipo I según 40 CFR 82.152?

Which of the following is NOT one of the appliance categories EPA classifies as a Type I small appliance under 40 CFR 82.152?

A. Refrigerador doméstico
B. Enfriador centrífugo
C. Máquina expendedora
D. Aire acondicionado de ventana

---

35. Un técnico recupera refrigerante de un refrigerador doméstico con una máquina de recuperación autónoma fabricada en 2015. El compresor está funcionando. Para cumplir con los requisitos de recuperación de la EPA para este aparato pequeño, el técnico debe evacuar el sistema hasta:

A technician is recovering refrigerant from a household refrigerator using a self-contained recovery machine manufactured in 2015. The compressor is currently running. To comply with EPA recovery requirements for this small appliance, the technician must evacuate the system to:

A. 0 psig
B. 29.9 pulgadas de vacío (Hg)
C. 10 pulgadas de vacío (Hg)
D. 4 pulgadas de vacío (Hg)

---

36. Un técnico intenta usar un equipo de recuperación dependiente del sistema, que necesita que el compresor del aparato funcione, en un congelador doméstico, pero el compresor está en cortocircuito y no funciona. ¿Cuál es el siguiente paso correcto?

A technician attempts to use system-dependent recovery equipment that requires a functioning appliance compressor on a household freezer, but the compressor is found to be electrically shorted and inoperable. What is the appropriate next step?

A. Ventear el refrigerante restante, ya que el compresor no puede ayudar
B. Cambiar a un equipo de recuperación autónomo
C. Esperar a que se repare el compresor antes de recuperar el refrigerante
D. Seguir usando la unidad dependiente del sistema con menor eficiencia

---

37. ¿Cuál afirmación sobre las válvulas perforadoras (piercing o saddle valves) que se usan para acceder a sistemas sellados es correcta?

Which statement about piercing (saddle) valves used to access sealed systems is correct?

A. Deben fijarse con soldadura fuerte (brazing) para que funcionen bien
B. Son aceptables como puertos de servicio permanentes
C. Solo se pueden usar en acero
D. No se deben dejar en el sistema después del servicio

---

38. Un técnico confunde dos normas AHRI muy mencionadas mientras se prepara para trabajos de recuperación. ¿Qué afirmación las distingue correctamente?

A technician confuses two commonly referenced AHRI standards while preparing for recovery work. Which statement correctly distinguishes them?

A. AHRI 740 y AHRI 700 regulan la pureza del refrigerante, y solo se diferencian por la familia de refrigerante

B. AHRI 700 se aplica solo a aparatos pequeños, y AHRI 740 solo a aparatos de alta presión

C. AHRI 700 fija normas de desempeño para equipos de recuperación y reciclaje, y AHRI 740 fija especificaciones de pureza para el refrigerante reclamado

D. AHRI 740 fija normas de desempeño para equipos de recuperación y reciclaje, y AHRI 700 fija especificaciones de pureza para el refrigerante reclamado

---

39. Antes de desechar para reciclaje un aparato pequeño, como un deshumidificador doméstico, ¿qué debe verificar la última persona en la cadena de desecho?

Before a small appliance such as a household dehumidifier can be disposed of for recycling, what must the final person in the disposal chain verify?

A. Que el compresor se haya retirado y desechado por separado

B. Que el aparato se haya fabricado después de 1993

C. Que el aparato se haya pintado para identificarlo como chatarra

D. Que se haya recuperado el refrigerante del aparato

---

40. Mientras recupera refrigerante de un congelador horizontal en un cilindro de recuperación portátil aprobado por el DOT, el técnico debe detener la recuperación cuando el líquido llega a cierto porcentaje del volumen interno del cilindro, para no sobrellenarlo. ¿Cuál es ese porcentaje?

While recovering refrigerant from a chest freezer into a portable DOT-approved recovery cylinder, a technician must stop the recovery process once liquid refrigerant occupies what percentage of the cylinder's internal volume to prevent overfilling?

A. 100%

B. 90%

C. 60%

D. 80%

---

41. ¿Qué requisito de la Sección 608 se aplica a los aparatos con 50 libras o más de refrigerante que agota el ozono, pero NO se aplica a los aparatos pequeños, sin importar su tasa de fuga?

Which Section 608 regulatory requirement applies to appliances containing 50 pounds or more of ozone-depleting refrigerant but does NOT apply to small appliances regardless of their leak rate?

A. La prohibición de ventear refrigerante a sabiendas

B. La reparación obligatoria de fugas dentro de un plazo determinado

C. La certificación del técnico que da el servicio

D. El uso de equipo de recuperación certificado

---

42. ¿Como qué tipo de equipo se clasifica una unidad de recuperación que usa su propio compresor integrado para sacar el refrigerante de un aparato?

A recovery unit that uses its own integral compressor to remove refrigerant from an appliance is classified as which type of equipment?

A. Dispositivo de recuperación pasivo

B. Unidad de reclamación

C. Equipo de recuperación dependiente del sistema

D. Equipo de recuperación autónomo

---

43. El compresor de un aparato pequeño no funciona (está trabado o quemado). Si se usa un equipo de recuperación fabricado antes del 15 de noviembre de 1993, ¿qué porcentaje de refrigerante se debe recuperar?

A small appliance's compressor is not operating (seized or burned out). Using recovery equipment manufactured before November 15, 1993, what percentage of refrigerant must be recovered?

A. 80 por ciento
B. 50 por ciento
C. 90 por ciento
D. 95 por ciento

---

44. Un técnico da servicio a un aire acondicionado de ventana con un equipo de recuperación dependiente del sistema fabricado en 1990. El compresor de la unidad todavía funciona durante la recuperación. ¿Cuál es la eficiencia de recuperación mínima que se debe lograr?

A technician services a window air conditioner using system-dependent recovery equipment manufactured in 1990. The unit's compressor is still operable during the recovery process. What is the minimum recovery efficiency that must be achieved?

A. 90%
B. 95%
C. 80%
D. 85%

---

45. Según 40 CFR 82.152, ¿qué característica es OBLIGATORIA para que una unidad se clasifique como "aparato pequeño" sujeto a las reglas de certificación Tipo I?

Under 40 CFR 82.152, which characteristic is REQUIRED for a unit to be classified as a 'small appliance' subject to Type I certification rules?

A. Funciona solo con HFC-134a, sin importar el tamaño de la carga
B. Contiene entre 5 y 50 libras de refrigerante y usa un compresor reciprocante
C. Es un sistema comercial con tuberías de refrigerante instaladas en campo y válvulas de acceso
D. Está totalmente fabricado, cargado y sellado herméticamente en fábrica con 5 libras o menos de refrigerante

---

46. Un técnico quiere usar el compresor de un aparato pequeño para empujar el refrigerante a un cilindro de recuperación, en lugar de conectar una máquina de recuperación aparte. Según las normas de la EPA, este método, conocido como recuperación pasiva, está:

A technician wants to use a small appliance's own compressor to push refrigerant into a recovery cylinder rather than attaching a separate recovery machine. Under EPA regulations, this method, known as passive recovery, is:

A. Permitido para aparatos pequeños
B. Prohibido para todo tipo de aparato
C. Permitido solo cuando no hay ninguna máquina de reciclaje certificada disponible
D. Permitido solo para aparatos de alta presión Tipo II

---

47. Un técnico recupera refrigerante de un aparato pequeño haciendo funcionar el compresor del propio aparato para bombear el refrigerante a un cilindro de recuperación externo, sin conectar una máquina de recuperación aparte. ¿Cómo se describe mejor este método?

A technician recovers refrigerant from a small appliance by running the appliance's own compressor to pump refrigerant into an external recovery cylinder, without connecting a separate recovery machine. This method is best described as:

A. Recuperación autónoma
B. Recuperación pasiva a presión atmosférica
C. Recuperación activa con reciclaje
D. Recuperación dependiente del sistema

---

48. Un técnico quiere dar servicio al sistema de refrigeración sellado de un congelador horizontal doméstico. ¿Qué categoría de certificación de la Sección 608 de la EPA autoriza este trabajo?

A technician wants to service the sealed refrigeration system on a household chest freezer. Which EPA Section 608 certification category authorizes this work?

A. Tipo III
B. Tipo II
C. Solo Universal
D. Tipo I

---

49. Un aparato viene cargado de fábrica con exactamente 5 libras de R-22, sellado herméticamente y se vende normalmente como un sistema completo. ¿Cómo se clasifica según la Sección 608 de la EPA?

An appliance is factory-charged with exactly 5 pounds of R-22, hermetically sealed, and normally sold as a complete system. How is this appliance classified under EPA Section 608?

A. Aparato de alta presión, porque excede el límite de aparato pequeño
B. Aparato pequeño, porque 5 libras está dentro del límite de aparato pequeño
C. Exento de la Sección 608, por su carga baja
D. Aparato Tipo II sin importar el tamaño de la carga

---

50. Mientras recupera refrigerante de un aparato pequeño, un técnico desconecta un acople de manguera y escapa una pequeña cantidad de refrigerante a la atmósfera durante un intento de recuperación hecho de buena fe. Según la Sección 608, ¿cómo se clasifica esta liberación?

While recovering refrigerant from a small appliance, a technician disconnects a hose fitting and a small amount of refrigerant escapes to the atmosphere as part of a good-faith recovery attempt. Under Section 608 regulations, how is this release classified?

A. Una liberación permitida solo si el refrigerante es R-134a
B. Una liberación reportable que exige avisar a la EPA en 24 horas
C. Una violación por venteo prohibido sujeta a multa civil
D. Una liberación de minimis, exenta de la prohibición de venteo

---

Tipo II: alta presión

51. Un técnico llena un cilindro de recuperación de 400 psig aprobado por el DOT con R-410A reclamado. Para evitar sobrepresión hidrostática cuando el refrigerante líquido se calienta, ¿qué porcentaje del volumen interno del cilindro NO debe superar el refrigerante líquido?

A technician is filling a DOT-approved 400-psig recovery cylinder with reclaimed R-410A. To prevent hydrostatic overpressure as the liquid refrigerant warms, liquid refrigerant must NOT occupy more than what percentage of the cylinder's internal volume?

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

---

52. Un técnico da servicio a una bomba de calor split comercial ligera con carga completa de fábrica de 12 lb de R-410A. ¿Qué configuración de equipo de recuperación se permite bajo la exención de recuperación dependiente del sistema?

A technician is servicing a light commercial split-system heat pump with a full factory charge of 12 lbs of R-410A. Which recovery equipment configuration is permitted under the system-dependent recovery exemption?

A. No se requiere equipo de recuperación porque la carga es menor de 15 lb

B. Un dispositivo de recuperación sin conexión de baja pérdida, porque la carga es pequeña

C. Un dispositivo de recuperación dependiente del sistema (pasivo) que usa el compresor del propio aparato

D. Equipo de recuperación clasificado solo para refrigerantes de muy alta presión

---

53. ¿Qué certificación califica a un técnico para dar servicio a un aire acondicionado split estacionario con R-410A que no es un aparato pequeño?

Which certification qualifies a technician to service a stationary R-410A split-system air conditioner that is not a small appliance?

A. Certificación Tipo II

B. Solo certificación Tipo III

C. Solo certificación Tipo I

D. Solo certificación de la Sección 609

---

54. ¿Qué gas debe usar un técnico, con un regulador de presión adecuado, para presurizar un sistema de refrigeración de alta presión ya evacuado y hacer una prueba de fugas?

Which gas should a technician use with a suitable pressure regulator to pressurize an evacuated high-pressure refrigeration system for a leak check?

A. Oxígeno puro

B. Aire comprimido

C. Acetileno

D. Nitrógeno seco

---

55. Un sistema paralelo tipo rack de supermercado con R-12 tiene una carga normal de operación de 600 lb. Con equipo de recuperación fabricado en 2020, ¿qué nivel de evacuación se exige antes de abrir el lado de baja para una reparación mayor que incluye reemplazar el evaporador?

A supermarket parallel rack system using R-12 carries a normal operating charge of 600 lbs. Using recovery equipment manufactured in 2020, what evacuation level is required before the low side is opened for a major repair involving evaporator replacement?

A. 10 pulgadas de mercurio de vacío

B. 15 pulgadas de mercurio de vacío

C. 4 pulgadas de mercurio de vacío

D. 0 pulgadas de mercurio de vacío

---

56. Según la definición anterior por punto de ebullición en 40 CFR Parte 82 Subparte F, un aparato de alta presión es el que usa un refrigerante con un punto de ebullición atmosférico dentro de cierto rango. ¿Cuál es ese rango?

Under the former boiling-point definition in 40 CFR Part 82 Subpart F, a high-pressure appliance is defined as one that uses a refrigerant with an atmospheric boiling point within which range?

A. Más de 10°C

B. Menos de -50°C

C. Entre 10°C y 50°C

D. Entre -50°C y 10°C

---

57. Antes de conectar las mangueras de recuperación a los puertos de servicio de un aparato de alta presión, ¿qué equipo de protección personal es esencial para evitar lesiones por congelación?

Before connecting recovery hoses to a high-pressure appliance's service ports, which personal protective equipment is essential to prevent frostbite injury?

A. Un respirador con cartuchos para vapores orgánicos
B. Botas con punta de acero
C. Gafas de seguridad y guantes
D. Un casco

---

58. Un aparato industrial de refrigeración de proceso con 500 libras de R-22 supera el umbral anual de tasa de fugas aplicable. La reparación exige detener el proceso industrial. Según la Sección 608, ¿de cuánto tiempo dispone en general el dueño para completar la reparación?

An industrial process refrigeration appliance containing 500 pounds of R-22 exceeds the applicable annual leak-rate threshold. Repair requires shutting down the industrial process. Under Section 608, how long does the owner generally have to complete repairs?

A. Un año
B. 120 días
C. 180 días
D. 30 días

---

59. Un técnico tiene solo la certificación Tipo I de la Sección 608. ¿Cuál de las siguientes acciones violaría los requisitos de certificación?

A technician holds only a Type I certification under Section 608. Performing which of the following actions would violate the certification requirements?

A. Dar servicio a un aire acondicionado tipo paquete de azotea de 5 toneladas con 10 lb de R-410A
B. Recargar una pequeña unidad autónoma de aire acondicionado de ventana
C. Sacar el refrigerante de un deshumidificador independiente
D. Recuperar el refrigerante de un refrigerador doméstico que se va a desechar

---

60. Un técnico conecta un juego de manómetros (manifold gauges) para dar servicio a una unidad tipo paquete de azotea con R-410A. En comparación con un sistema equivalente con R-22, ¿qué equipo se requiere?

A technician is connecting manifold gauges to service a rooftop package unit charged with R-410A. Compared to servicing an equivalent R-22 system, which piece of equipment is required?

A. Una conexión de baja pérdida diseñada solo para sistemas con CFC-12
B. Manómetros y mangueras con mayor presión de trabajo y de ruptura
C. Una bomba de vacío con una clasificación en micrones más baja que la usada en sistemas con R-22
D. Un cilindro de recuperación clasificado solo para refrigerantes de muy alta presión

---

61. Un técnico recupera R-410A líquido en un cilindro de recuperación recargable aprobado por el DOT. Para dejar espacio a la expansión térmica, ¿qué porcentaje del volumen interno del cilindro debe ocupar el líquido como máximo?

A technician recovering liquid R-410A into a DOT-approved refillable recovery cylinder must ensure that the liquid occupies no more than what percentage of the cylinder's internal volume, to allow room for thermal expansion?

A. 95%
B. 80%
C. 60%
D. 70%

---

62. El equipo de recuperación y reciclaje para aparatos de alta presión debe estar certificado por una organización de pruebas aprobada por la EPA según niveles mínimos de eficiencia de recuperación. ¿Qué norma establece esos niveles?

Recovery/recycling equipment intended for use with high-pressure appliances must be certified by an EPA-approved testing organization to meet minimum recovery efficiency levels established under which standard?

A. ASHRAE Standard 15
B. AHRI Standard 740
C. UL Standard 1995
D. ASME Section VIII

---

63. ¿Cuál es el método recomendado para eliminar la humedad de los sistemas de alta presión?

What is the recommended method for removing moisture from high-pressure systems?

A. Evacuación profunda con bomba de vacío
B. Calentar el sistema
C. Instalar un filtro secador más grande
D. Usar una purga con nitrógeno seco

---

64. Un técnico verifica la carga de refrigerante en una bomba de calor residencial con dispositivo de medición de orificio fijo (pistón). ¿Qué método de carga debe usar?

A technician is verifying refrigerant charge on a residential heat pump equipped with a fixed-orifice (piston) metering device. Which charging method should be used?

A. Método de pesaje usando solo la carga de la placa de datos
B. Método de subenfriamiento (subcooling) con la temperatura y presión de la línea de líquido
C. Método de sobrecalentamiento (superheat) con la temperatura y presión de la línea de succión
D. Método de punto de burbuja leyendo la mirilla del recibidor

---

65. Según la convención de colores común de la industria (no un mandato federal de la EPA), ¿con qué combinación de colores se identifica normalmente un cilindro de recuperación usado para sacar refrigerante de los aparatos?

Per common industry color-coding convention (not a federal EPA mandate), a recovery cylinder used for pulling refrigerant out of appliances is typically identified by what color scheme?

A. Tanque gris con hombro amarillo
B. Tanque blanco con hombro azul claro
C. Tanque verde claro por completo
D. Tanque rosa por completo

---

66. Un técnico recupera refrigerante de un sistema split residencial con R-22 con el compresor inoperante, que originalmente contenía 8 libras de refrigerante. El equipo de recuperación se fabricó en 2019. ¿A qué nivel de vacío debe evacuar el sistema?

A technician is recovering refrigerant from an R-22 residential split system with an inoperative compressor that originally contained 8 pounds of refrigerant. The recovery equipment being used was manufactured in 2019. To what vacuum level must the technician evacuate the system?

A. 4 pulgadas de mercurio de vacío
B. 10 pulgadas de mercurio de vacío
C. 0 pulgadas de mercurio de vacío
D. 15 pulgadas de mercurio de vacío

---

67. Un técnico prepara equipo de recuperación fabricado después del 15 de noviembre de 1993 para dar servicio a una bomba de calor split de alta presión con 8 lb de R-410A. Según las regulaciones de la Sección 608 de la EPA, ¿qué deben incluir las mangueras del equipo de recuperación que se conectan al aparato?

A technician is preparing recovery equipment manufactured after November 15, 1993, to service a high-pressure split-system heat pump containing 8 lbs of R-410A. Per EPA Section 608 regulations, what must the recovery equipment's hoses that connect to the appliance include?

A. Una conexión de baja pérdida que reduce al mínimo la liberación de refrigerante al conectar o desconectar las mangueras

B. Un solo puerto de acceso compartido para el servicio del lado de alta y de baja

C. Ningún requisito de conexión específico, porque la unidad se fabricó después de la eliminación de los CFC

D. Solo válvulas Schrader estándar, porque la unidad tiene menos de 15 lb de carga

---

68. Una unidad de azotea de alta presión fabricada en 2018 contiene 45 libras de R-410A. Según 40 CFR Parte 82, ¿qué tipo de conexión de servicio debe tener este aparato para la recuperación de refrigerante?

A high-pressure rooftop unit manufactured in 2018 contains 45 pounds of R-410A. Under 40 CFR Part 82, what type of service connection is this appliance required to have for refrigerant recovery?

A. Una abertura de servicio u otro dispositivo para conectar equipo de recuperación o reciclaje

B. Una válvula de bola dedicada, clasificada solo para servicio de aire acondicionado de vehículos

C. No aplica ningún requisito de conexión específico a aparatos cargados con refrigerantes HFC

D. Solo una válvula Schrader estándar, porque las reglas de conexión aplican solo a aparatos pequeños

---

69. Un técnico recupera R-404A (una mezcla de alta presión que no es HCFC-22) de una unidad condensadora de 350 lb con equipo de recuperación fabricado en 1991. ¿Qué nivel de evacuación debe lograr para cumplir la Sección 608?

A technician recovering R-404A (a non-HCFC-22 high-pressure blend) from a 350 lb condensing unit uses recovery equipment manufactured in 1991. What evacuation level must be achieved to satisfy Section 608?

A. 10 pulgadas Hg de vacío

B. 4 pulgadas Hg de vacío

C. 15 pulgadas Hg de vacío

D. 0 psig

---

70. Un técnico hace una prueba de presión con nitrógeno seco a un juego de líneas de refrigerante (line set) recién instalado para R-410A, antes de evacuar. ¿Cuál es el límite de seguridad MÁS importante que debe respetar durante esta prueba?

A technician is pressure-testing a newly installed R-410A refrigerant line set with dry nitrogen prior to evacuation. What is the MOST important safety limit to observe during this test?

A. Presurizar al menos 50 psig por encima de la presión máxima de operación del compresor para asegurar una prueba completa

B. No exceder nunca la clasificación de presión más baja de cualquier componente del sistema, incluidos los manómetros y las conexiones de acceso

C. Usar el ajuste de la válvula de alivio del cilindro de recuperación como presión máxima de prueba permitida

D. Agregar siempre una pequeña carga de oxígeno para detectar fugas por el olor

---

71. Un técnico saca refrigerante de un sistema rack de supermercado, lo pasa por el separador de aceite y el filtro secador de una sola pasada de la máquina de recuperación y lo reutiliza en el equipo de la misma tienda, sin enviarlo fuera del sitio a un laboratorio. Este proceso se clasifica mejor como:

A technician removes refrigerant from a supermarket rack system, passes it through the recovery machine's oil separator and single-pass filter-drier, and reuses it in the same store's equipment without shipping it off-site for laboratory testing. This process is best classified as:

A. Recuperación (recovery)
B. Purificación de grado refrigerante
C. Reclamación (reclamation)
D. Reciclaje (recycling)

---

72. Una máquina de hielo comercial usa R-503, clasificado como refrigerante de muy alta presión. Sin importar el tamaño de la carga ni la fecha de fabricación de la unidad, ¿a qué nivel debe evacuarse el aparato durante la recuperación?

A commercial ice machine uses R-503, classified as a very high-pressure refrigerant. Regardless of the unit's charge size or manufacture date, to what level must the appliance be evacuated during recovery?

A. 10 pulgadas de Hg de vacío
B. 0 pulgadas de Hg de vacío
C. 4 pulgadas de Hg de vacío
D. 25 mm Hg absolutos

---

73. Un técnico confirma que un sistema rack de refrigeración comercial con una carga de 75 lb supera el umbral de fuga anual de 20%. Si el dueño no presentó un plan de reconversión o retiro, ¿en qué plazo debe repararse la fuga según el Programa de Manejo de Refrigerantes?

A technician confirms that a 75-lb charge commercial refrigeration rack system exceeds the 20% annual leak rate trigger. Absent an owner-filed retrofit or retirement plan, within what timeframe must the leak be repaired under the Refrigerant Management Program?

A. En un plazo de 60 días desde el descubrimiento
B. En un plazo de 15 días desde el descubrimiento
C. En un plazo de 90 días desde el descubrimiento
D. En un plazo de 30 días desde el descubrimiento

Tipo III: baja presión

74. Una empresa compra una máquina de recuperación nueva para dar servicio a enfriadores centrífugos de baja presión. Según 40 CFR Parte 82 Subparte F, ¿qué capacidad mínima de desempeño debe demostrar este equipo?

A company purchases a new refrigerant recovery machine specifically to service low-pressure centrifugal chillers. Per 40 CFR Part 82 Subpart F, what minimum performance capability must this recovery equipment demonstrate?

A. Recuperar refrigerante hasta 10 pulg. Hg de vacío
B. Recuperar el 90% de la carga de refrigerante sin importar el nivel final de vacío
C. Recuperar refrigerante hasta 25 mm Hg de presión absoluta
D. Recuperar refrigerante hasta 0 pulg. Hg de vacío

---

75. ¿Cuál de los siguientes refrigerantes NO se clasificaría como refrigerante de baja presión según las categorías de la Sección 608 de la EPA?

Which of the following refrigerants would NOT be classified as a low-pressure refrigerant under EPA's Section 608 category definitions?

A. R-123
B. R-11
C. R-113
D. R-22

---

76. ¿Qué refrigerante se encuentra con más frecuencia hoy en los enfriadores centrífugos de baja presión modernos que siguen en servicio?

Which refrigerant is most commonly found in modern low-pressure centrifugal chillers still in service today?

A. HCFC-123
B. HFC-134a usado a alta presión de succión
C. HFC-410A
D. HCFC-22

---

77. ¿Qué indica una fuga en un sistema de baja presión?

What indicates a leak in a low-pressure system?

A. Evaporador congelado
B. Presión de descarga alta
C. Nivel bajo de refrigerante
D. Funcionamiento excesivo de la unidad de purga

---

78. ¿Qué método de recuperación NO está permitido al dar servicio a un enfriador centrífugo de baja presión que contiene más de 15 libras de refrigerante y no tiene una unidad de bombeo (pump-out) conectada de forma permanente?

Which recovery method is NOT permitted when servicing a low-pressure centrifugal chiller containing more than 15 pounds of refrigerant and having no permanently attached pump-out unit?

A. Recuperar con un compresor de recuperación externo dedicado, para pasar el refrigerante a un cilindro de recuperación
B. Recuperación dependiente del sistema, que usa solo la presión interna del aparato para empujar el refrigerante hacia afuera
C. Recuperar con una máquina capaz de hacer un vacío profundo según 40 CFR Apéndice A
D. Recuperar con una máquina de recuperación o reciclaje certificada para aplicaciones de baja presión

---

79. Un técnico debe recuperar refrigerante de un enfriador de baja presión antes de abrirlo para darle servicio. No se aplica ninguna excepción de evacuación. ¿Qué nivel final de evacuación exige la EPA?

A technician must recover refrigerant from a low-pressure chiller before opening it for service. No regulatory evacuation exception applies. What final evacuation level does EPA require?

A. Presión atmosférica
B. 0 psig
C. 500 mm Hg absolutos
D. 25 mm Hg absolutos

---

80. Antes de cargar un enfriador de baja presión, los técnicos suelen subir la presión interna por encima de la atmosférica:

Before charging a low-pressure chiller, technicians commonly raise internal pressure above atmospheric by:

A. Introduciendo nitrógeno seco
B. Agregando aceite mineral
C. Calentando el agua del evaporador
D. Abriendo el venteo de la purga

---

81. Una empresa de servicio recibe la orden de hacer reparaciones mayores en un enfriador centrífugo que usa R-123 como refrigerante. ¿Qué categoría de certificación de la Sección 608 de la EPA DEBE tener el técnico que hace la reparación?

A service company is dispatched to perform major repairs on a centrifugal chiller using R-123 as the refrigerant. Which EPA Section 608 certification category MUST the technician performing the repair hold?

A. Tipo III
B. Tipo I
C. Tipo II, porque los enfriadores se clasifican como aparatos de alta presión
D. Tipo II

---

82. Un técnico inspecciona un enfriador centrífugo de baja presión que ha funcionado sin parar durante varios meses. ¿Cuál es la función PRINCIPAL de la unidad de purga instalada en este sistema?

A technician is inspecting a low-pressure centrifugal chiller that has been running continuously for several months. What is the PRIMARY function of the purge unit installed on this system?

A. Recuperar toda la carga de refrigerante durante una reparación mayor
B. Eliminar los gases no condensables y la humedad que se han filtrado al sistema
C. Regular el flujo de refrigerante hacia el evaporador
D. Mantener el nivel de aceite correcto en el cárter del compresor

---

83. Un técnico de una instalación necesita pasar toda la carga de refrigerante de un enfriador de baja presión a un recipiente de almacenamiento para una reparación mayor, no solo sacar el aire que se filtró al sistema. ¿Qué equipo está diseñado para esta tarea?

A facility technician needs to transfer the full refrigerant charge from a low-pressure chiller into a storage vessel for a major overhaul, rather than simply removing air that has leaked into the system. Which piece of equipment is designed for this task?

A. La unidad de purga del enfriador
B. La bomba de agua del condensador
C. Una unidad de bombeo (pump-out) dedicada
D. El separador de aceite

---

84. Un técnico recibe una llamada de servicio para un enfriador centrífugo de 500 toneladas que usa R-123 como refrigerante. ¿Qué categoría de certificación aplica a este servicio según la Sección 608 de la EPA?

A technician is dispatched to service a 500-ton centrifugal chiller that uses R-123 as its refrigerant. Which certification category applies to this service call under EPA Section 608?

A. Certificación Tipo III, porque el R-123 se usa en aparatos de baja presión
B. Certificación Tipo I, porque los enfriadores centrífugos se clasifican como aparatos pequeños
C. Certificación Tipo II, porque el R-123 es un HCFC de alta presión
D. Solo certificación Universal, porque los enfriadores de baja presión no se pueden atender con una certificación de un solo tipo

---

85. La humedad que entra a un enfriador de baja presión por una fuga pequeña se combina con el refrigerante R-123 y el calor del sistema. ¿Qué subproducto dañino se forma?

Moisture that enters a low-pressure chiller through a minor leak combines with R-123 refrigerant and system heat to form which harmful byproduct?

A. Ácidos clorhídrico y fluorhídrico que atacan los devanados del motor y los cojinetes
B. Gas amoníaco que exige evacuar el edificio de inmediato
C. Gas cloro elemental que desplaza la carga de refrigerante
D. Ozono que degrada el filtro de carbón de la unidad de purga

---

86. Un enfriador centrífugo de baja presión muestra, durante varias semanas, un tiempo de funcionamiento de la unidad de purga que sube de forma constante. ¿Qué indica esto con MÁS probabilidad?

A low-pressure centrifugal chiller shows a steadily rising purge unit run time over several weeks. What does this MOST likely indicate?

A. La carga de refrigerante es demasiado alta para el evaporador

B. Entran aire y humedad al enfriador por una fuga del lado de vacío

C. Se superó el umbral de emisión de alta eficiencia de la unidad de purga

D. El refrigerante se fuga del enfriador hacia el cuarto de máquinas

---

87. Un técnico compra una unidad de recuperación nueva para dar servicio a enfriadores de baja presión. ¿Qué norma de certificación debe cumplir el equipo para comprobar que alcanza los niveles de evacuación requeridos?

A technician purchases a new recovery unit to service low-pressure chillers. Which certification standard should the equipment meet to verify it can reach the required evacuation levels?

A. ASHRAE Standard 34

B. ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sección VIII

C. AHRI Standard 740

D. UL Standard 1995

---

88. ¿Qué norma menciona la EPA para certificar que los equipos de recuperación y reciclaje de refrigerante cumplen los requisitos de desempeño para usarse en aparatos de baja presión?

Which standard is referenced by EPA for certifying that refrigerant recovery and recycling equipment meets performance requirements for use on low-pressure appliances?

A. AHRI Standard 740

B. UL Standard 1963

C. ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sección VIII

D. ASHRAE Standard 34

---

89. Un enfriador de baja presión desarrolla una fuga pequeña en un sello del eje mientras la máquina funciona con normalidad. ¿Cuál es el resultado inmediato MÁS probable de esta fuga?

A low-pressure chiller develops a small leak at a shaft seal while the machine is running normally. What is the MOST likely immediate result of this leak?

A. El refrigerante sale a chorro por el sello y forma una neblina visible

B. La carga del sistema se pierde por completo en minutos

C. Se aspiran aire y humedad hacia el sistema, en lugar de que escape refrigerante

D. El compresor se apaga de inmediato por el corte de alta presión (high-pressure cutout)

---

90. Un técnico se prepara para abrir un enfriador centrífugo de baja presión para reparar el compresor. La unidad de recuperación que usa se fabricó en 2019. Según 40 CFR Parte 82 Subparte F, ¿hasta qué nivel de vacío debe evacuar el técnico el aparato antes de abrirlo a la atmósfera?

A technician is preparing to open a low-pressure centrifugal chiller for a compressor overhaul. The recovery unit being used was manufactured in 2019. Per 40 CFR Part 82 Subpart F, to what vacuum level must the technician evacuate the appliance before opening it to the atmosphere?

A. 10 mm Hg absolutos

B. 4 mm Hg absolutos

C. 29.9 pulg. Hg de vacío (0 psia)

D. 25 mm Hg absolutos

---

91. Un cuarto de máquinas tiene dos enfriadores centrífugos: uno con R-123 y otro con R-134a. Según ASHRAE Standard 15, como la adoptan comúnmente los códigos mecánicos, ¿qué afirmación sobre el monitoreo de refrigerante es correcta?

A machine room houses two centrifugal chillers: one using R-123 and one using R-134a. Per ASHRAE Standard 15 as commonly adopted by mechanical codes, which statement about refrigerant monitoring is correct?

A. Ninguno de los enfriadores requiere monitor, porque ambos están en un cuarto de máquinas dedicado

B. Solo el enfriador con R-123 requiere un monitor de refrigerante con alarma, por su menor límite de exposición laboral y su clasificación de toxicidad

C. Ambos enfriadores requieren detección de refrigerante con alarma en el cuarto de máquinas

D. Solo el enfriador con R-134a requiere monitor, porque opera a mayor presión

---

92. ¿Aproximadamente cuánto vapor queda en un enfriador promedio de 350 toneladas con R-11 a 0 psig después de quitar todo el líquido?

About how much vapor remains in an average 350-ton R-11 chiller at 0 psig after all liquid is removed?

A. 250 lb

B. 50 lb

C. Nada

D. 100 lb

---

93. Se observa que una unidad de purga antigua de un enfriador de baja presión expulsa una cantidad visible de vapor de refrigerante junto con el aire purgado. ¿Qué indica esto con MÁS probabilidad?

An older purge unit on a low-pressure chiller is observed venting a visible amount of refrigerant vapor along with the purged air. What does this MOST likely indicate?

A. Funcionamiento normal, porque todas las unidades de purga expulsan algo de refrigerante con el aire por diseño

B. El enfriador tiene un compresor sobredimensionado y produce vapor de refrigerante en exceso

C. La unidad de purga es ineficiente o falla, y se debe reparar o cambiar por una de alta eficiencia

D. La carga de refrigerante está contaminada con no condensables y debe recuperarse por completo

---

94. El dueño u operador de un enfriador de baja presión que normalmente contiene más de 50 libras de R-123 debe conservar los registros de servicio que documentan el refrigerante agregado durante un mínimo de:

An owner/operator of a low-pressure chiller normally containing more than 50 pounds of R-123 must retain servicing records documenting refrigerant added for a minimum of:

A. 3 años

B. Indefinidamente, durante la vida del equipo

C. 1 año

D. 5 años

---

95. ¿Qué certificación debe tener, según la Sección 608, un técnico que da servicio solo a enfriadores de baja presión?

A technician who services only low-pressure chillers must hold which certification under Section 608?

A. Tipo I

B. Tipo III

C. Tipo II

D. Solo certificación Universal

---

96. Un enfriador de un cuarto de máquinas se está convirtiendo de CFC-11 a HCFC-123. Como el HCFC-123 tiene un límite de exposición permisible mucho menor que el CFC-11, ¿qué medida de seguridad adicional exige normalmente ASHRAE Standard 15 en el cuarto de máquinas?

A machine room chiller is being retrofitted from CFC-11 to HCFC-123. Because HCFC-123 has a substantially lower permissible exposure limit than CFC-11, what additional safeguard does ASHRAE Standard 15 typically require in the machine room?

A. Reducir el nivel mínimo de evacuación exigido a 0 psig

B. Una antorcha de haluro instalada de forma permanente cerca del enfriador para vigilar fugas de forma continua

C. Un monitor de vapor de refrigerante con alarma e interbloqueo con la ventilación mecánica

D. Eliminar la unidad de purga, porque el HCFC-123 no produce no condensables

---

97. Un enfriador de confort con una carga completa de 400 libras de R-123 tiene una tasa de fuga anual del 12%. Según 40 CFR Parte 82 Subparte F, ¿cuál es la obligación del dueño u operador?

A comfort-cooling chiller with a full charge of 400 pounds of R-123 is found to have an annual leak rate of 12%. Under 40 CFR Part 82 Subpart F, what is the owner/operator's obligation?

A. No se requiere ninguna acción, porque 12% está por debajo del umbral del 30% que se aplica a la refrigeración de procesos industriales

B. No se requiere ninguna acción, porque 12% está por debajo del umbral del 20% que se aplica a equipos de refrigeración comercial

C. El enfriador debe retirarse de servicio de inmediato y toda la carga de refrigerante debe enviarse a reclamación (reclamation)

D. El aparato supera el umbral del 10% para equipos de confort y se deben reparar las fugas dentro del plazo exigido

---

Respuesta correcta

1. B La reclamación (reclamation) reprocesa el refrigerante hasta cumplir la norma de pureza ARI (hoy AHRI) 700, con análisis químico. Se hace casi siempre fuera del sitio, en una planta autorizada, para poder vender el refrigerante a un nuevo dueño. La recuperación solo saca el refrigerante del sistema, sin requisito de pureza. El reciclaje reduce contaminantes con separador de aceite y filtros secadores, pero no cumple el análisis químico completo. “Regeneración” no es un término definido en la Sección 608.

2. D Los HFC (hidrofluorocarbonos) no contienen cloro, así que su potencial de agotamiento del ozono es cero. Por eso se usan como alternativas a los CFC y los HCFC.

3. D El R-12 tiene un ODP cercano a 1.0. No contiene hidrógeno, es muy estable y llega casi intacto a la estratosfera, donde libera cloro. El R-22 tiene un ODP mucho menor, de unos 0.05, porque su átomo de hidrógeno permite que se descomponga en parte en la troposfera. Los dos tienen cloro, así que ninguno tiene ODP cero como los HFC.

4. D El cloro actúa como catalizador. Le quita un átomo de oxígeno al ozono (O3) y forma monóxido de cloro (ClO) y O2. Luego el ClO reacciona con un átomo de oxígeno libre y suelta otra vez el cloro, y el ciclo se repite miles de veces. Si el cloro se uniera de forma permanente, se gastaría en una sola reacción. El cloro no crea ni protege el ozono: lo destruye.

5. D Las moléculas de CFC son tan estables que llegan a la estratosfera. Allí la radiación UV intensa rompe el enlace carbono-cloro y libera átomos de cloro libres. Cada átomo de cloro actúa como catalizador y destruye miles de moléculas de ozono (O3). El punto de ebullición, la inflamabilidad y el peso molecular no causan esa reacción.

6. B ODP (Ozone Depletion Potential) es un índice relativo de la capacidad de una sustancia para destruir el ozono estratosférico, comparada con el CFC-11, al que se le asigna el valor 1.0. Las otras opciones no son términos estándar de la EPA o describen otra cosa: la presión de diseño es una clasificación de ingeniería del sistema. Entender el ODP explica por qué primero se eliminaron los CFC, luego los HCFC, y los HFC (ODP cero) siguieron siendo legales más tiempo.

7. D El ozono estratosférico (la capa de ozono) absorbe la mayor parte de la radiación UV-B del sol. Así protege a los seres vivos del cáncer de piel, las cataratas y el daño a cultivos y ecosistemas. El ozono a nivel del suelo es un contaminante dañino que lastima el tejido pulmonar. Las otras opciones son falsas: el ozono absorbe UV, no refleja la luz, y esa absorción calienta la estratosfera en vez de enfriarla.

8. C El equipo dependiente del sistema (system-dependent) usa componentes del aparato o la presión del refrigerante para recuperar. Aquí usa el compresor del aparato. A este tipo también se le llama recuperación pasiva, por eso ese nombre coincide con la respuesta correcta. El equipo autónomo, también llamado activo, recupera sin depender de componentes del aparato. El equipo de reclamación procesa el refrigerante hasta cumplir la pureza exigida.

9. D Antes de desechar un aparato pequeño hay que recuperar su refrigerante hasta el nivel de recuperación que exige la regulación, con equipo que cumpla los requisitos de desempeño. El equipo que se usa solo para desechar aparatos pequeños no tiene que estar certificado por una organización de pruebas aprobada por la EPA. Quitar los devanados es otro proceso de reciclaje. El permiso del depósito no es un requisito de la EPA para el técnico. La antorcha de haluro (halide torch) es un método de detección de fugas anticuado y un riesgo de incendio.

10. B Las regulaciones federales limitan la venta de R-410A a técnicos certificados y a otros compradores elegibles, como empleadores que compran para técnicos certificados. Retener solo el cilindro no cumple la regla, porque lo restringido es el refrigerante. No existe una exención federal para menos de 20 libras. La excepción de envases pequeños es para refrigerante sustituto de MVAC en envases de dos libras o menos. Una renuncia de responsabilidad no reemplaza la certificación.

11. D Recuperación es sacar refrigerante de un sistema, en cualquier condición, y guardarlo en un recipiente externo sin tener que probarlo ni procesarlo. El reciclaje exige pasarlo por separadores de aceite y filtros secadores para reducir humedad, acidez y partículas antes de reusarlo. La reclamación exige reprocesarlo a la pureza AHRI 700, verificada con análisis químico, casi siempre fuera del sitio. Como aquí no hubo pruebas ni reprocesamiento, es recuperación. “Reclasificación” no es un término regulatorio.

12. C Las restricciones de la Sección 608 obligan a los mayoristas a vender refrigerante regulado solo a técnicos certificados o a empresas que emplean técnicos certificados por la EPA. El distribuidor debe verificar y conservar la prueba de certificación. La licencia comercial de un contratista no es lo mismo que la certificación EPA individual. Los propietarios no pueden comprar refrigerante regulado para reparar sus propios sistemas. Un aprendiz sin certificación solo puede trabajar bajo supervisión directa.

13. A La certificación Tipo I cubre el servicio de aparatos pequeños, definidos como sistemas sellados de fábrica con 5 libras o menos de refrigerante, como refrigeradores domésticos, unidades de ventana y máquinas expendedoras. El Tipo II cubre aparatos de alta presión, como los split residenciales y la refrigeración comercial. El Tipo III cubre enfriadores (chillers) de baja presión. La certificación Universal incluye los tres tipos, pero no es el mínimo: para este aparato basta el Tipo I.

14. C La certificación Tipo I autoriza el servicio de aparatos pequeños: equipos fabricados, cargados y sellados herméticamente en fábrica con 5 libras o menos de refrigerante, como refrigeradores domésticos, unidades de ventana y máquinas expendedoras. El Tipo II cubre aparatos de alta presión, como los aires acondicionados split y las bombas de calor. El Tipo III cubre enfriadores de baja presión. La Universal incluye el Tipo I, pero no es la única vía: para este trabajo basta el Tipo I.

15. B El calendario de reducción de la producción de HCFC empezó en 2004. Otras reducciones llevan a la eliminación total de la producción e importación de HCFC nuevo en 2030. El hito de 2020 puso fin a la producción e importación de la mayoría de los HCFC, incluido el HCFC-22, pero no de todos.

16. B El ozono estratosférico absorbe la mayor parte de la radiación UV-B del sol. Esta radiación daña la piel (cáncer de piel y cataratas), el sistema inmunológico y los ecosistemas, así que al agotarse el ozono aumenta la exposición a UV-B. Es un mecanismo distinto del efecto invernadero, que atrapa radiación infrarroja y causa calentamiento global. Es una confusión común. Las otras opciones describen funciones que la capa de ozono no cumple.

17. C El R-12 (diclorodifluorometano) contiene solo cloro, flúor y carbono, así que es un CFC clásico. Su producción está prohibida en Estados Unidos desde 1996. El R-22 tiene además hidrógeno y es un HCFC, eliminado a más tardar en 2020. El R-134a es un HFC sin cloro y con ODP cero. El R-410A es una mezcla de HFC que también sustituye a CFC y HCFC, y tampoco tiene cloro.

18. D Los CFC no tienen átomos de hidrógeno, así que sus moléculas son muy estables y duran mucho. Llega más cloro a la estratosfera y destruye ozono. El CFC-12 tiene un ODP de aproximadamente 1.0, y el CFC-11 es la sustancia de referencia. El HCFC-22 tiene hidrógeno, se descompone en parte en la troposfera y su ODP es mucho menor (~0.055). El HFC-134a y el HFO-1234yf no tienen cloro, y su ODP es cero.

19. A La autoridad de la EPA para regular el venteo de refrigerantes, exigir certificación a los técnicos y requerir equipo de recuperación aprobado viene del Título VI, Sección 608 de la Ley de Aire Limpio, llamada “Programa Nacional de Reciclaje y Reducción de Emisiones”. Está dirigida a proteger el ozono estratosférico. El Título IV trata la lluvia ácida en plantas eléctricas. El Título I, Sección 112 regula contaminantes peligrosos del aire. El Título V crea el programa de permisos de operación de fuentes fijas grandes.

20. B Un envase de dos libras o menos de un refrigerante sustituto no exento, con válvula autosellante, califica para la exención de latas pequeñas cuando el refrigerante es para servicio de MVAC. La exención no cubre el servicio de aparatos pequeños. Una declaración firmada no crea una exención. La pureza AHRI 700 trata del producto, no de quién puede comprarlo. Una licencia estatal de reventa no es una exención federal.

21. D El programa SNAP, creado bajo la Sección 612 de la Ley de Aire Limpio, evalúa y enumera refrigerantes y tecnologías sustitutas según su impacto ambiental y de salud: inflamabilidad, toxicidad y efectos en el ozono o el clima. Esto debe ocurrir antes de poder comercializarlos como reemplazo de refrigerantes eliminados como el R-22. NESHAP fija normas de emisión de contaminantes peligrosos. RCRA regula residuos peligrosos. NAAQS fija límites de calidad del aire. Ninguno aprueba sustitutos.

22. A El calendario del Título VI de la Ley de Aire Limpio puso fin a la producción e importación de sustancias Clase I nuevas, incluidos el CFC-12 y el CFC-11, el 1 de enero de 1996. Esto siguió el calendario acelerado del Protocolo de Montreal. El HCFC-22 es una sustancia Clase II con un ODP mucho menor y tuvo más plazo: la producción e importación de HCFC-22 nuevo terminó el 1 de enero de 2020. 1990 es anterior al corte de los CFC. 2000 y 2010 son posteriores y se confunden con hitos de HCFC.

23. D Una liberación de minimis es la cantidad pequeña e inevitable que se escapa cuando se intenta recuperar el refrigerante de buena fe, por ejemplo al conectar o desconectar mangueras y manómetros. La Sección 608 la exceptúa de la prohibición de venteo (venting). No es una violación porque el técnico seguía el procedimiento de recuperación y no soltó refrigerante a propósito. Tampoco es una fuga reportable, porque los umbrales de fuga aplican a fugas continuas del sistema. No existe una categoría de “pérdida de reciclaje”.

24. C Un sistema abandonado o sin etiquetas puede tener refrigerante mezclado o contaminado. Por eso primero se usa un identificador de refrigerante para confirmar el tipo y la pureza antes de conectar el equipo. Así se evita contaminar los cilindros y el equipo de recuperación. Ventear una muestra para olerla está prohibido y no es un método confiable. Tampoco se puede confiar en la placa de un equipo abandonado, porque antes pudieron cambiar o mezclar refrigerantes.

25. C CFC significa clorofluorocarbono: una molécula de refrigerante con átomos de cloro, flúor y carbono. El cloro es lo que hace que los CFC agoten tanto el ozono al llegar a la estratosfera. Las otras opciones son términos inventados que imitan el vocabulario de la química, pero no corresponden a ninguna clasificación de refrigerantes de la EPA ni de ASHRAE.

26. D Las normas principales de recuperación de aparatos pequeños se basan en un porcentaje de eficiencia de recuperación: 80% o 90%, según la fecha de fabricación del equipo y si el compresor funciona. Un vacío de 4 pulgadas Hg también es una alternativa permitida para aparatos pequeños. Las otras categorías usan en general niveles de evacuación según el refrigerante, la carga y la antigüedad del equipo de recuperación. El tiempo y la temperatura ambiente son consideraciones operativas, no la base regulatoria principal.

27. D Se exige 90% de la carga de refrigerante cuando se usa equipo de recuperación para aparatos pequeños fabricado el 15 de noviembre de 1993 o después y el compresor del aparato está funcionando. El 80% aplica a ese equipo cuando el compresor no funciona, y al equipo anterior al 15 de noviembre de 1993 sin importar el compresor. Evacuar el aparato a cuatro pulgadas de mercurio de vacío es una alternativa; 0 psig no lo es. El año de fabricación del aparato (1988) no define el requisito, y no se necesita el peso de la carga original.

28. B Con el compresor inoperante, el estándar de recuperación por porcentaje para aparatos pequeños es 80%, y no el 90% que se exige con el compresor funcionando y equipo fabricado después del 15 de noviembre de 1993. El equipo fabricado antes de esa fecha tiene un requisito de 80% sin importar si el compresor funciona. 95% supera los umbrales exigidos para aparatos pequeños, y no se exige 100% de recuperación. Evacuar el aparato a 4 pulgadas de mercurio de vacío es un método alternativo para cumplir.

29. C La prohibición de venteo (venting) de la EPA permite cantidades de minimis que se liberan al hacer las reparaciones necesarias o al conectar y desconectar mangueras y manómetros, siempre que se hagan esfuerzos razonables para reducir la liberación. Es distinto del venteo ilegal, que es intencional o imprudente. No hay obligación de avisar a la EPA en 24 horas por cantidades de minimis. Los aparatos pequeños están exentos de las reglas obligatorias de tasa de fugas que aplican a los sistemas grandes de confort.

30. D La condición de aparato pequeño se determina por la carga con la que la unidad fue fabricada y sellada herméticamente en fábrica, no por la cantidad que tiene ahora. Una unidad cargada de fábrica con 12 lb sigue fuera de la categoría de aparato pequeño aunque su carga baje a 3 lb. El plazo de reparación de 30 días y el hecho de que tenga una fuga no influyen en la clasificación. Son distractores comunes que mezclan las reglas de reparación de fugas con las definiciones de categoría de aparato.

31. A Es un aparato pequeño (small appliance). La clasificación depende del tamaño de la carga y de que el equipo venga sellado de fábrica, no de si se usa en un comercio o en una casa. Las máquinas expendedoras y los enfriadores de agua potable entran en esta definición cuando se fabrican, cargan y sellan herméticamente en fábrica con 5 libras o menos de refrigerante. El uso comercial no lo convierte en Tipo II, y el R-404A no lo hace exento.

32. B Un aparato pequeño (small appliance) se define en 40 CFR §82.152 como un equipo fabricado, cargado y sellado herméticamente en fábrica con 5 libras o menos de refrigerante, que normalmente no se abre para instalarlo. Los refrigeradores domésticos cumplen esto exactamente. Las definiciones de aparato de baja, alta y muy alta presión excluyen los aparatos pequeños. El R-410A se clasifica como refrigerante de alta presión, no de muy alta presión.

33. C Se llaman autónomo (self-contained) y dependiente del sistema (system-dependent). El equipo autónomo tiene su propio medio para sacar el refrigerante, sin depender del aparato. El equipo dependiente del sistema usa componentes o presión del aparato para ayudar a recuperar. Activo y pasivo se usan a menudo para estos mismos métodos, por eso la opción “Pasivo y activo” los invierte. Las otras dos opciones no describen esta diferencia.

34. B Los refrigeradores domésticos, los aires acondicionados de ventana y las máquinas expendedoras son ejemplos de aparatos pequeños (small appliances) cuando se fabrican, cargan y sellan herméticamente en fábrica con 5 libras o menos de refrigerante. Un enfriador centrífugo (centrifugal chiller) no es un aparato pequeño Tipo I. Tiene cargas mucho mayores, y su categoría depende de la presión del refrigerante: los de baja presión requieren Tipo III y los de alta presión, Tipo II.

35. D 4 pulgadas de vacío (Hg) es la alternativa de nivel de vacío para recuperar de aparatos pequeños. Un equipo fabricado el 15 de noviembre de 1993 o después también puede cumplir con el porcentaje: 90% de recuperación con el compresor funcionando u 80% con el compresor sin funcionar. 0 psig y 10 pulgadas no son lo que pide la norma. 29.9 pulgadas es un vacío casi perfecto, mucho más de lo exigido.

36. B Hay que cambiar a un equipo autónomo (self-contained), porque esta unidad necesita que el compresor del aparato funcione y el autónomo tiene su propia bomba o compresor. Seguir con la unidad actual no logrará la recuperación requerida. Ventear refrigerante no exento está prohibido, y esperar la reparación del compresor es innecesario. Otros métodos dependientes del sistema también pueden usar la presión y el calor del aparato.

37. D Las válvulas perforadoras sin soldadura tienden a tener fugas con el tiempo. Por eso no deben quedarse como accesorios permanentes.

38. D La norma AHRI 740 define cómo se prueba el desempeño de los equipos de recuperación y reciclaje, y la EPA la usa en sus reglas de certificación de equipos (40 CFR 82.158). La norma AHRI 700 define la pureza química que debe tener el refrigerante reclamado (reclaimed) antes de venderlo a otro dueño. Es fácil confundirlas: la 740 trata de las máquinas y la 700 del refrigerante. Las otras opciones invierten las normas o inventan límites por categoría de aparato.

39. D Las normas de la EPA exigen que la última persona de la cadena de desecho, por ejemplo una recicladora de chatarra, verifique que se recuperó el refrigerante del aparato antes de procesarlo. Puede recuperarlo ella misma o recibir una verificación firmada del proveedor que confirme que se recuperó. Pintar el aparato o quitar el compresor no es parte de esta obligación, y la fecha de fabricación no influye.

40. D Los cilindros de recuperación aprobados por el DOT no deben llenarse con líquido más allá del 80% de su volumen interno. El espacio de vapor que queda permite la expansión por calor y evita que el cilindro reviente. Usa una báscula y el peso de llenado permitido para ese cilindro y ese refrigerante. 60% queda por debajo del límite habitual, y 90% y 100% no dejan espacio de expansión y son peligrosos.

41. B La reparación obligatoria de fugas dentro de un plazo se aplica cuando un aparato con 50 libras o más de refrigerante que agota el ozono supera su tasa de fuga permitida. Los aparatos pequeños tienen 5 libras o menos y quedan fuera de estos requisitos. Las otras tres opciones (prohibición de venteo, certificación del técnico y equipo de recuperación certificado) también se aplican al dar servicio a aparatos pequeños.

42. D El equipo de recuperación autónomo (self-contained) tiene su propio compresor y no depende del aparato para mover el refrigerante, así que sirve aunque el compresor del aparato esté dañado. El equipo dependiente del sistema usa componentes del aparato o la presión del refrigerante. Una unidad de reclamación (reclamation) devuelve el refrigerante usado a las especificaciones de producto nuevo y es otro concepto.

43. A Con un equipo fabricado antes del 15 de noviembre de 1993, se debe recuperar el 80 por ciento, funcione o no el compresor del aparato. Un compresor dañado no obliga a usar recuperación dependiente del sistema; también se puede usar un equipo autónomo. La meta del 90 por ciento es para equipos fabricados en esa fecha o después, con el compresor funcionando. 50 y 95 por ciento no aplican. Evacuar hasta 4 pulgadas de vacío de mercurio es un método alternativo.

44. C Un equipo fabricado antes del 15 de noviembre de 1993 debe recuperar el 80% del refrigerante de un aparato pequeño, funcione o no su compresor. Un equipo fabricado en esa fecha o después debe recuperar 90% si el compresor funciona u 80% si no funciona, salvo que se cumpla la alternativa de 4 pulgadas de vacío (Hg). 95% y 85% no son los límites que aplican a aparatos pequeños.

45. D La definición de aparato pequeño (small appliance) de la Sección 608 exige tres cosas juntas: fabricación en fábrica, carga de refrigerante en fábrica y cierre hermético, además de 5 libras o menos. Ejemplos: refrigeradores domésticos, unidades de ventana y máquinas expendedoras. Los sistemas cargados o armados en campo no califican, aunque sean pequeños. El rango de 5 a 50 libras corresponde a equipos Tipo II o III. El tipo de refrigerante no influye en la clasificación.

46. A Está permitido para aparatos pequeños. La recuperación dependiente del sistema, o pasiva, puede usar el compresor del aparato para ayudar a pasar el refrigerante al recipiente de recuperación. Con equipo fabricado antes del 15 de noviembre de 1993 se exige 80%. Con equipo de esa fecha o después, 90% si el compresor funciona u 80% si no funciona, o 4 pulgadas de vacío (Hg). No está prohibido, no es solo para Tipo II y no depende de que falte otra máquina.

47. D La recuperación dependiente del sistema (system-dependent) usa el compresor del propio aparato como bomba para sacar el refrigerante a un cilindro, y eso es justo lo que describe la pregunta. La recuperación autónoma usa una máquina externa independiente del compresor del aparato. “Recuperación activa con reciclaje” mezcla la recuperación con el reciclaje, que es otro proceso. Llegar a presión atmosférica dentro del aparato no significa liberar el refrigerante a la atmósfera.

48. D La certificación Tipo I autoriza a mantener, dar servicio, reparar o desechar aparatos pequeños, como congeladores y refrigeradores domésticos y unidades de ventana. El Tipo II cubre aparatos de alta presión, como aires acondicionados de sistema split, y el Tipo III cubre enfriadores de baja presión. La certificación Universal exige aprobar Core y los tres tipos, pero no hace falta si el trabajo es solo con aparatos pequeños: basta el Tipo I.

49. B 40 CFR §82.152 define aparato pequeño (small appliance) como un equipo fabricado, cargado y sellado herméticamente en fábrica con cinco libras o menos de refrigerante. El límite incluye exactamente cinco libras. Clasificarlo como alta presión interpreta mal el límite. Una carga pequeña no lo exime de la Sección 608, y la categoría depende de la carga y del sellado hermético, no del tipo de refrigerante.

50. D La EPA reconoce que las liberaciones pequeñas e inevitables al conectar y desconectar mangueras y manómetros, durante una recuperación hecha de buena fe, son de minimis (insignificantes) y no se tratan como venteo prohibido. Por eso la respuesta es la liberación de minimis. Llamarla violación con multa trata un hecho rutinario como una infracción. La exención no es solo para R-134a, y esta liberación incidental no exige aviso a la EPA.

51. B Un cilindro de recuperación nunca debe llenarse con líquido más allá del 80% de su volumen interno. Así queda espacio de vapor para que el líquido se expanda cuando sube la temperatura, sin generar presión hidrostática peligrosa que pueda romper el cilindro. El peso permitido depende de la densidad del refrigerante y de las especificaciones del cilindro; no es simplemente el 80% del peso bruto ni de la capacidad de agua. Llenar al 90% o 100% pasa el límite. El 60% es demasiado conservador y no es el estándar.

52. C Para este aparato de 12 lb se permite un dispositivo dependiente del sistema (pasivo) que usa el compresor del aparato. En general, este equipo no puede usarse en aparatos con más de 15 lb de refrigerante, salvo cuando es una unidad de bombeo instalada de forma permanente. La recuperación es obligatoria en este sistema con R-410A, así que no es cierto que no se requiera equipo. El equipo para muy alta presión no corresponde a R-410A, y omitir la conexión de baja pérdida no cumple los requisitos.

53. A La certificación Tipo II cubre este aparato estacionario de alta presión. El Tipo I solo cubre aparatos pequeños y el Tipo III solo cubre aparatos de baja presión. La certificación de la Sección 609 es para el aire acondicionado de vehículos, no para este sistema estacionario.

54. D El nitrógeno seco es adecuado para pruebas de presión si se usa con regulador y dentro de los límites de presión del fabricante del aparato. El oxígeno puro y el aire comprimido pueden causar reacciones peligrosas con el aceite de refrigeración. El acetileno es inflamable y no es adecuado.

55. B Para esta reparación mayor se exigen 15 pulgadas de mercurio de vacío. El R-12 es un refrigerante de presión media y la carga de 600 lb supera el umbral de 200 lb. Con equipo fabricado el 15 de noviembre de 1993 o después, esta categoría exige evacuar a 15 pulgadas Hg de vacío. Las 10 pulgadas aplican a aparatos de presión media más pequeños con equipo de esa época. Las 4 pulgadas aplican a esta categoría con equipo anterior al 15 de noviembre de 1993. 0 pulgadas no es el requisito de este rack.

56. D Entre -50°C y 10°C era el rango anterior de punto de ebullición atmosférico para aparatos de alta presión, y cubre refrigerantes comunes como el R-22 y el R-134a. En esa clasificación, menos de -50°C definía los aparatos de muy alta presión (por ejemplo, R-503). Más de 10°C definía los de baja presión (por ejemplo, R-11 y R-123), que operan al vacío en funcionamiento normal. No existía una categoría “entre 10°C y 50°C”. Hoy la regulación clasifica según la presión de saturación del refrigerante a 104°F.

57. C El refrigerante líquido que se expande rápidamente a vapor en los puertos de servicio, o en una conexión floja de la manguera, puede congelar la piel al instante. Por eso las gafas de seguridad y los guantes son esenciales para proteger los ojos y las manos de la congelación y las quemaduras por refrigerante. Las botas con punta de acero protegen contra herramientas que caen, no contra el contacto con refrigerante muy frío. El respirador es para vapores de solventes orgánicos. El casco protege de peligros desde arriba.

58. B 120 días aplica cuando la reparación de un aparato industrial de refrigeración de proceso exige detener el proceso industrial. 30 días es el plazo ordinario de reparación. 180 días y un año no son los plazos de reparación que aplican en general a esta situación.

59. A La certificación Tipo I solo autoriza trabajar en aparatos pequeños: unidades selladas de fábrica y herméticamente, normalmente con 5 lb o menos de refrigerante, como refrigeradores, unidades de ventana y deshumidificadores. Una unidad tipo paquete de 5 toneladas con 10 lb es un aparato de alta presión que requiere el Tipo II, así que darle servicio solo con el Tipo I es una violación. Las otras tres opciones son aparatos pequeños típicos y entran en el alcance del Tipo I.

60. B El R-410A opera a presiones de 50 a 70% más altas que el R-22 a las mismas temperaturas. Por eso los manómetros, las mangueras y las conexiones deben tener una clasificación de presión más alta, comúnmente 800 psi de servicio y 4000 psi de ruptura, para evitar roturas. El cilindro es incorrecto porque el R-410A es de alta presión, no de muy alta presión. La conexión para CFC-12 no tiene relación. Los micrones de la bomba se refieren a la profundidad de evacuación, no a la presión de operación.

61. B 80% es el máximo de líquido por volumen interno del cilindro. Deja espacio de vapor para que el líquido se expanda cuando sube la temperatura ambiente. Al llenar por peso, se usan la capacidad de agua, la tara, la densidad del refrigerante y los límites de llenado aplicables para calcular el peso bruto permitido. 60% y 70% dejan más espacio de expansión. 95% deja muy poco y arriesga una ruptura hidrostática si el cilindro se calienta.

62. B AHRI Standard 740, “Performance of Refrigerant Recovery, Recycling, and/or Reclaim Equipment”, es el protocolo de pruebas que usa la EPA para certificar el equipo de recuperación según los niveles de eficiencia exigidos por categoría de aparato y refrigerante. ASHRAE 15 trata de la seguridad de los sistemas de refrigeración mecánica, ASME Section VIII del diseño de recipientes a presión y UL 1995 de la seguridad de equipos de calefacción y enfriamiento. Ninguna certifica la eficiencia de recuperación.

63. A La evacuación profunda con bomba de vacío es el método más eficaz para eliminar la humedad. Baja el punto de ebullición del agua y permite sacarla por completo por vaporización.

64. C Un dispositivo de orificio fijo no mantiene un sobrecalentamiento fijo como una válvula de expansión termostática (TXV). Por eso la carga se verifica midiendo el sobrecalentamiento de la línea de succión y comparándolo con las tablas objetivo del fabricante según las condiciones exteriores e interiores. El subenfriamiento es el método para sistemas con TXV o EEV. Pesar la carga, sin más, ignora variables de campo, como la longitud de la tubería. La mirilla (sight glass) no es una técnica de carga reconocida aquí.

65. A La convención de la industria, respaldada por AHRI y los fabricantes de cilindros pero no incluida en la regulación federal, designa los cilindros de recuperación con cuerpo gris y hombro amarillo, para distinguirlos de los cilindros de refrigerante nuevo. El verde claro se asocia comúnmente con el R-22 y el rosa con el R-410A. Confundirlos con un cilindro de recuperación podría llevar a cargar refrigerante contaminado o mezclado en un sistema. El blanco con azul claro no es una designación estándar de recuperación.

66. C Para un aparato con R-22 que contiene menos de 200 libras, el nivel de recuperación que exige la EPA es 0 pulgadas de mercurio de vacío, también con equipo fabricado el 15 de noviembre de 1993 o después. Un compresor inoperante no cambia este requisito. Las 10 pulgadas aplican a aparatos de presión media con menos de 200 libras y equipo más nuevo. En los de presión media, el equipo anterior a esa fecha debe llegar a 4 pulgadas, y el equipo nuevo a 15 pulgadas cuando la carga es de 200 libras o más.

67. A El equipo de recuperación o reciclaje fabricado o importado el 15 de noviembre de 1993 o después, incluidas sus mangueras que se conectan al aparato, debe tener una conexión de baja pérdida (low-loss fitting) que reduzca al mínimo la liberación de refrigerante. No se debe confundir con el requisito aparte sobre las aberturas de servicio del aparato. La opción de válvulas Schrader por la carga de 15 lb no describe el requisito del equipo. Un puerto compartido trata del acceso al aparato. La eliminación de los CFC no quita el requisito.

68. A Los aparatos fabricados el 15 de noviembre de 1993 o después deben tener una abertura de servicio u otro dispositivo para conectar equipo de recuperación o reciclaje. Los aparatos pequeños tienen un requisito aparte, el tubo de proceso (process stub). Las conexiones de baja pérdida se exigen en las mangueras del equipo de recuperación, no en el aparato. Esta regla tampoco prohíbe un puerto Schrader adecuado. Los aparatos con HFC sí están cubiertos, y no se exige una válvula de bola para MVAC.

69. B El R-404A entra en la categoría actual de aparatos de alta presión, basada en la presión. Para unidades que normalmente contienen 200 lb o más, el equipo fabricado antes del 15 de noviembre de 1993 debe llegar a 4 pulgadas Hg de vacío. Las 10 pulgadas Hg aplican con equipo fabricado en esa fecha o después. 0 psig aplica a aparatos de muy alta presión y a los de alta presión con menos de 200 libras. Las 15 pulgadas Hg aplican a aparatos de presión media con 200 libras o más y equipo fabricado el 15 de noviembre de 1993 o después.

70. B En una prueba de presión con nitrógeno, nunca se debe exceder la clasificación de presión más baja de cualquier componente del montaje: manómetros, mangueras, conexiones de acceso y la presión de diseño de la placa del aparato. El eslabón más débil define el límite seguro. Nunca se debe meter oxígeno a un sistema de refrigeración, porque con el aceite y la presión crea un riesgo grave de explosión. Pasar la presión máxima del compresor puede romper componentes. La válvula de alivio del cilindro no tiene relación con esta prueba.

71. D El reciclaje reduce la contaminación del refrigerante usado al quitar aceite, humedad, ácido y partículas, para reusarlo en el mismo sistema o en la misma instalación, sin cumplir la pureza AHRI 700 que se exige para revenderlo. La recuperación solo saca el refrigerante del aparato, sin procesarlo. La reclamación exige reprocesar a la pureza AHRI 700, casi siempre verificada en un laboratorio fuera del sitio, y aquí no ocurrió. “Purificación de grado refrigerante” no es un término definido en 40 CFR Parte 82.

72. B Los aparatos de muy alta presión, como los que usan R-503 o R-13, deben evacuarse a 0 pulgadas de Hg de vacío según 40 CFR §82.156, Tabla 1, sin importar el tamaño de la carga ni la fecha de fabricación del equipo de recuperación. Esto significa recuperar hasta la presión atmosférica, no hasta el vacío más profundo. Las 4 y las 10 pulgadas de Hg de vacío aplican a otras categorías de alta presión según la carga y la fecha del equipo. 25 mm Hg absolutos es la norma para aparatos de baja presión.

73. D El plazo estándar es de 30 días desde el descubrimiento, cuando un aparato sujeto a las reglas federales de reparación supera su umbral de fuga. La Parte 82 aplica a aparatos con 50 libras o más de refrigerante que agota el ozono. A partir de 2026, la Parte 84 también cubre aparatos con HFC que califican y contienen 15 libras o más. Ambas usan un umbral anual de 20% para refrigeración comercial y en general exigen reparar en 30 días, con excepciones y prórrogas aplicables. 15, 60 y 90 días no son el plazo estándar.

74. C El equipo de recuperación certificado para aparatos de baja presión debe poder bajar la presión del sistema a 25 mm Hg absolutos, de acuerdo con las pruebas de la norma AHRI 740 a las que remite la Subparte F. Los niveles de 0 y 10 pulg. Hg corresponden a requisitos menos exigentes de aparatos de alta presión, no de enfriadores de baja presión. Un porcentaje de captura sin un nivel de vacío definido no cumple la norma.

75. D El R-22 tiene un punto de ebullición normal de unos -41°F a presión atmosférica y se usa en aparatos de alta presión, como aire acondicionado unitario y refrigeración comercial. La EPA define los aparatos de baja presión por una presión de saturación del líquido menor de 45 psia a 104°F. El R-11, el R-123 y el R-113 cumplen eso y se asocian con enfriadores centrífugos. La clasificación depende de la presión, no de la familia del refrigerante.

76. A El HCFC-123 es el principal refrigerante de baja presión que reemplazó al CFC-11 en enfriadores centrífugos, por su punto de ebullición alto y sus bajas presiones de operación similares. El HFC-410A es una mezcla de alta presión que se usa en sistemas split residenciales, no en estos enfriadores. El HFC-134a se puede usar en algunos enfriadores, pero a presiones más altas, fuera de la clasificación de baja presión. El HCFC-22 es de presión media o alta y se usa en aparatos Tipo II.

77. D Si la unidad de purga (purge unit) funciona de más o sin parar, entra aire al sistema por una fuga. La unidad trabaja de más para sacar el aire y la humedad que se filtran.

78. B La recuperación dependiente del sistema que usa solo la presión interna del aparato está prohibida aquí, porque este tipo de equipo en general no se puede usar en aparatos con más de 15 libras de refrigerante. Las unidades de bombeo conectadas de forma permanente son una excepción. Un compresor de recuperación externo es equipo independiente. Una máquina certificada para baja presión también debe cumplir las normas de equipo y los niveles de evacuación.

79. D 25 mm Hg absolutos es el nivel de evacuación exigido antes de abrir un aparato de baja presión para darle servicio, salvo que una excepción de la norma permita otro. Es una medida de presión absoluta, no de pulgadas de mercurio de vacío. 0 psig y la presión atmosférica no cumplen este requisito, y 500 mm Hg absolutos también está por encima de la presión final permitida.

80. C Calentar el agua del enfriador sube la presión interna. Así se evita que entre aire y se facilita la carga.

81. A La certificación Tipo III autoriza dar servicio a aparatos de baja presión, que incluyen los enfriadores centrífugos con refrigerantes como R-123 y R-11. La certificación Universal también sirve, porque incluye los tres tipos. El Tipo I cubre aparatos pequeños, como refrigeradores domésticos y unidades de ventana. El Tipo II cubre aparatos de alta presión, como sistemas split y unidades de azotea (rooftop). Decir que este enfriador es de alta presión confunde las dos categorías.

82. B La función principal de la unidad de purga (purge unit) es eliminar los gases no condensables y la humedad que se filtraron al sistema. Partes de un enfriador de baja presión trabajan por debajo de la presión atmosférica, y por las fugas entran aire y humedad. La unidad saca la mezcla del condensador, condensa el vapor de refrigerante y expulsa sobre todo gases no condensables. La recuperación la hace otro equipo, el aceite lo maneja su sistema y el flujo al evaporador lo regula el dispositivo de medición.

83. C Una unidad de bombeo (pump-out unit) está hecha para pasar toda la carga de refrigerante de un enfriador de baja presión a un recipiente de almacenamiento o cilindro de recuperación antes de una reparación mayor, con la capacidad y el vacío que se necesitan. La unidad de purga solo saca pequeñas cantidades de aire no condensable que se acumulan durante la operación normal. El separador de aceite devuelve el aceite al compresor. La bomba del condensador mueve agua de enfriamiento y no maneja refrigerante.

84. A El R-123, igual que el R-11 y el R-113, se usa casi solo en enfriadores centrífugos de baja presión, que caen en la categoría Tipo III de la EPA. El Tipo I cubre aparatos pequeños, no enfriadores de este tamaño. El Tipo II cubre aparatos de alta presión, como sistemas split con R-410A o R-22. La certificación Universal (Tipos I, II y III) también permite este trabajo, pero no hace falta: con el Tipo III solo es suficiente.

85. A Cuando la humedad entra a un enfriador de baja presión y se mezcla con el R-123 bajo el calor del compresor, la hidrólisis produce ácidos clorhídrico y fluorhídrico. Estos corroen los devanados del motor, los cojinetes y la tubería de cobre. Por eso los filtros secadores (filter driers) y los indicadores de humedad son tan importantes. No se forma ozono en esta reacción. El amoníaco no es parte de los refrigerantes HCFC, y no se libera cloro elemental en un sistema sellado solo por humedad.

86. B Como el evaporador trabaja por debajo de la presión atmosférica, entran aire y humedad por una fuga del lado de vacío. Eso explica que la purga funcione cada vez más: tiene que sacar más gases no condensables (non-condensables). Una fuga del lado de vacío no saca refrigerante hacia el cuarto de máquinas. Una sobrecarga no tiene que ver con más entrada de aire. El umbral de emisión es una medida de emisiones, no la causa probable.

87. C AHRI Standard 740 es la norma de la industria para probar el desempeño de los equipos de recuperación y reciclaje de refrigerante, incluido el vacío final de recuperación. ASHRAE 34 clasifica los refrigerantes por toxicidad e inflamabilidad y no prueba equipos de recuperación. UL 1995 trata la seguridad eléctrica de equipos HVAC, no la capacidad de vacío. ASME Sección VIII regula el diseño de recipientes a presión.

88. A La EPA se basa en la norma AHRI (antes ARI) 740 como referencia técnica que usan los laboratorios independientes para certificar equipos de recuperación y reciclaje, incluida su capacidad de alcanzar los niveles de evacuación exigidos en aparatos de baja presión. UL 1963 trata la seguridad eléctrica y de construcción, no los niveles de recuperación. ASHRAE 34 designa y clasifica refrigerantes por seguridad. El código ASME regula recipientes a presión.

89. C Como el lado de baja presión del enfriador centrífugo trabaja por debajo de la presión atmosférica en operación normal, una fuga deja entrar aire y humedad del exterior en lugar de dejar salir refrigerante. Ese es el resultado inmediato esperado. La neblina visible y la pérdida rápida de carga ocurren en sistemas de presión positiva. Un paro por alta presión no es lo inmediato, aunque los gases no condensables acumulados pueden subir la presión del condensador y causarlo después.

90. D El nivel de evacuación exigido para un aparato de baja presión es de 25 mm Hg absolutos, sin importar si el equipo de recuperación se fabricó antes o después del 15 de noviembre de 1993. 4 mm Hg absolutos no es el requisito de recuperación para baja presión. 10 mm Hg absolutos y 29.9 pulg. Hg de vacío (0 psia) tampoco son el nivel final especificado.

91. C Ambos enfriadores requieren detección de refrigerante con alarma en el cuarto de máquinas (machinery room). ASHRAE Standard 15 pide detección tanto para R-123 como para R-134a. El R-123 es clase B1 y el R-134a es clase A1; sus límites de exposición afectan los ajustes de alarma del detector. Según las definiciones actuales de la Sección 608, los enfriadores con R-134a son de presión media, así que no todos los centrífugos usan refrigerantes de baja presión. Un cuarto de máquinas dedicado no elimina la detección.

92. D Quedan aproximadamente 100 lb de vapor a 0 psig después de quitar el líquido.

93. C Una unidad de purga de alta eficiencia que funciona bien condensa el vapor de refrigerante y lo devuelve al enfriador, y solo expulsa el aire no condensable, para perder poco refrigerante y emitir poco. Una pérdida grande de refrigerante con el aire purgado indica que la unidad es ineficiente o falla y se debe reparar o cambiar por una de alta eficiencia. El tamaño del compresor y los no condensables no causan directamente esa pérdida por el escape de la purga.

94. A Según 40 CFR 82.157, los dueños u operadores de aparatos con 50 libras o más de refrigerante que agota el ozono, como el R-123, deben conservar los registros de servicio requeridos por al menos 3 años. Estos incluyen las fechas y las cantidades de refrigerante agregado. 1 año es menos de lo exigido, y 5 años o para siempre es más que el mínimo federal, aunque el operador puede guardarlos más tiempo.

95. B La Sección 608 tiene cuatro categorías de certificación según la presión del aparato: Tipo I para aparatos pequeños, Tipo II para alta presión, Tipo III para baja presión y Universal, que cubre las tres. Quien trabaja solo con enfriadores centrífugos de baja presión necesita únicamente el Tipo III. La Universal basta, pero no hace falta. El Tipo I y el Tipo II no autorizan trabajar en enfriadores de baja presión.

96. C El límite de exposición laboral del HCFC-123 es mucho menor que el del CFC-11, por eso los requisitos de ASHRAE Standard 15 para el cuarto de máquinas piden un monitor de vapor de refrigerante con alarma e interbloqueo con la ventilación mecánica, para proteger al personal. La antorcha de haluro es un método antiguo de llama abierta, inseguro en un cuarto cerrado. La purga sigue siendo necesaria con R-123, porque la baja presión aspira aire por las fugas.

97. D Para aparatos con una carga completa de 50 libras o más de refrigerante que agota el ozono, 40 CFR §82.157 fija un umbral de fuga anual del 10% para los aparatos de aire acondicionado de confort (comfort cooling), como este enfriador. Por eso la respuesta es reparar las fugas dentro del plazo exigido. Aplicar el 20% de refrigeración comercial o el 30% de procesos industriales confunde el tipo de equipo y libraría al dueño de reparar. Retirarlo del servicio es excesivo: la norma pide reparar y verificar.

Palabras clave en inglés

refrigerant	refrigerante	Fluido que mueve el calor dentro del sistema.
recovery	recuperación	Sacar el refrigerante y guardarlo en un recipiente externo, sin procesarlo.
recycling	reciclaje	Limpiar el refrigerante usado con separador de aceite y filtros secadores.
reclamation	reclamación	Procesar el refrigerante hasta la pureza AHRI 700 y comprobarlo con análisis químico.
venting	venteo	Soltar refrigerante a la atmósfera a propósito. La Sección 608 lo prohíbe.

de minimis release	liberación de minimis (mínima)	Pérdida pequeña e inevitable durante una recuperación de buena fe.
ozone depletion potential (ODP)	potencial de agotamiento del ozono	Índice que compara el daño al ozono con el del CFC-11.
CFC (chlorofluorocarbon)	clorofluorocarbono	Refrigerante con cloro, flúor y carbono, como el R-12. Daña mucho el ozono.
HCFC (hydrochlorofluorocarbon)	hidroclorofluorocarbono	Refrigerante con cloro e hidrógeno, como el R-22. Daña menos el ozono.
HFC (hydrofluorocarbon)	hidrofluorocarbono	Refrigerante sin cloro, como el R-134a. Su ODP es cero.
Clean Air Act	Ley de Aire Limpio	Ley federal que incluye la Sección 608 en su Título VI.
phaseout	eliminación gradual	Fin por etapas de la producción e importación de un refrigerante.
SNAP program	programa SNAP	Programa de la EPA que evalúa refrigerantes sustitutos antes de venderlos.
AHRI 700	norma AHRI 700	Norma de pureza que debe cumplir el refrigerante reclamado.
AHRI 740	norma AHRI 740	Norma para probar el rendimiento de equipos de recuperación y reciclaje.
refrigerant identifier	identificador de refrigerante	Instrumento que muestra qué refrigerante hay y qué tan puro es.
small appliance	aparato pequeño	Equipo cargado y sellado en fábrica con 5 libras o menos.
hermetically sealed	sellado herméticamente	Cerrado de fábrica para que no entre ni salga nada.
high-pressure appliance	equipo de alta presión	Equipo con refrigerantes como R-410A, R-404A o R-22. Pide Tipo II.
low-pressure appliance	equipo de baja presión	Equipo con refrigerantes como R-123 o R-11. Pide Tipo III.
full charge	carga completa	Cantidad de refrigerante que el equipo lleva normalmente.
recovery equipment	equipo de recuperación	Máquina que saca el refrigerante. Su fecha de fabricación cambia el nivel exigido.
self-contained recovery equipment	equipo de recuperación autónomo	Tiene su propio compresor y no depende del aparato. También se llama activo.
system-dependent recovery equipment	equipo de recuperación que depende del sistema	Usa el compresor o la presión del aparato. También se llama pasivo.
recovery cylinder	cilindro de recuperación	Tanque para guardar refrigerante recuperado. Líquido hasta el 80% del volumen.

evacuation level	nivel de evacuación	Vacío que debes alcanzar antes de abrir el equipo.
inches of mercury vacuum (in. Hg)	pulgadas de mercurio de vacío	Mide cuánto baja la presión por debajo de la atmosférica.
mm Hg absolute	milímetros de mercurio absolutos	Presión medida desde el vacío perfecto. Se usa en baja presión.
low-loss fitting	conexión de baja pérdida	Conexión que reduce el refrigerante que escapa al conectar o desconectar mangueras.
dry nitrogen	nitrógeno seco	Gas para probar fugas con presión. Se usa con regulador.
leak rate	tasa de fuga	Porcentaje de la carga que se pierde, calculado por año.
superheat	sobrecalentamiento	Grados del vapor por encima de su temperatura de saturación.
subcooling	subenfriamiento	Grados del líquido por debajo de su temperatura de saturación.
piercing valve	válvula perforadora	Da acceso temporal a un sistema sellado. Se quita después del servicio.
centrifugal chiller	enfriador centrífugo	Equipo grande de enfriamiento. Muchos modelos usan refrigerante de baja presión.
purge unit	unidad de purga	Saca aire, gases no condensables y humedad del enfriador de baja presión.
non-condensables	gases no condensables	Aire y otros gases que entran al sistema y no se condensan.
pumpout unit	unidad de bombeo	Pasa toda la carga del enfriador a un recipiente antes de repararlo.

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/epa-608/