



NORMATIVA AMBIENTAL SOBRE GASES FLUORADOS PARA EMPRESAS INSTALADORAS Y MANTENEDORAS DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

NOTA INFORMATIVA

Última modificación: 03/08/2011

CONTENIDO

1	¿A quién va dirigida la nota informativa? Conceptos generales.....	3
2	Obligaciones para el personal y las empresas	4
2.1	Obligaciones relativas a la certificación de las empresas.....	4
2.2	¿Cuándo y cómo deberán certificarse las empresas?	5
2.3	Certificación del personal. ¿Qué tipos de certificados hay y cuándo se deben obtener?	6
2.4	¿Cómo se certifica el personal?	8
3	Obligaciones relativas a los equipos y al uso de gases fluorados.....	12
3.1	Obligaciones en relación a la prevención de fugas.....	12
3.1.1	¿Qué es un control de fugas?	12
3.1.2	¿Con qué frecuencia debe llevarse a cabo el Control de Fugas anterior?	15
3.1.3	¿Quién hace el Control de Fugas?.....	15
3.1.4	¿Qué es un sistema de detección de fugas?	16
3.1.5	¿En qué equipos es obligatoria la instalación de sistemas de detección de fugas?	16
3.2	Obligaciones respecto de la Recuperación de Gases Fluorados	16
3.2.1	Esquema de recuperación y gestión de HFCs	17
3.2.2	Particularidades de la recuperación y gestión de CFC y HCFC	18
3.3	Obligaciones relativas al mantenimiento de registros.....	19
3.3.1	Libros de registro en equipos	19
3.3.2	Libros de registro en las empresas habilitadas	20
3.4	Obligaciones relativas al etiquetado de equipos.....	20
3.4.1	Etiquetado de los equipos que contienen HFC	20
3.4.2	Etiquetado de los equipos que contienen Sustancias que agotan la capa de ozono	21
3.5	Particularidades del uso de HCFC (R22, etc.).....	21
4	Prohibiciones.....	22
5	¿Cuál es la normativa aplicable?	23
6	Consultas y contacto.....	23



Anexo 1: Resumen general de certificaciones relacionadas con el uso de refrigerantes y casos exentos	24
Anexo 2: Clasificación de los refrigerantes	29
Anexo 3: Modelos de registros	33

El objetivo de este documento es facilitar información y directrices sobre las disposiciones relevantes de la normativa vigente sin tener carácter vinculante ni derivar responsabilidad alguna de las interpretaciones, posibles errores u omisiones que pudiera contener. La normativa aplicable se cita en el punto 5 de esta nota.



1 ¿A quién va dirigida la nota informativa? Conceptos generales.

Esta nota informativa está dirigida al personal técnico y a las **empresas que instalen o mantengan** equipos de refrigeración o climatización que empleen refrigerantes basados en gases fluorados, ya que resume la normativa ambiental europea y española aplicable a estos gases (punto 5).

Por “Gases fluorados” se entienden a los efectos de esta nota, y de acuerdo al RD 795/2010:

- las sustancias enumeradas en los grupos I, II, III, VII, VIII y IX del anexo I del Reglamento (CE) n.º 1005/2009 sobre sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), por ejemplo HCFC (**R22**) y CFC (R12, R11).
- las sustancias enumeradas en el anexo I del Reglamento (CE) n.º 842/2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero (GFEI), por ejemplo **R134a, R404, R407 y R410** .

En el Anexo 2 de la presente Nota, puede consultarse un listado de refrigerantes y las sustancias que los componen.

Se consideran **empresas habilitadas** para manipular los circuitos y los refrigerantes en los equipos de refrigeración y climatización aquellas empresas facultadas para trabajar con sistemas frigoríficos fijos por los reglamentos:

- RSF (Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas)
- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)

El concepto de *empresa habilitada* es en relación a los gases fluorados y circuitos que los contengan o vayan a contener, y en ningún caso extiende la habilitación a operar más allá del ámbito establecido en otras normas que fueran aplicables (RITE, RSF, etc.).

La información de esta nota se refiere a los siguientes equipos, **tanto fijos como móviles**:

- **Equipos de refrigeración:** sistemas para refrigeración o mantenimiento de espacios a temperatura por debajo de la temperatura ambiente.
- **Equipos de climatización (aire acondicionado):** sistemas para acondicionar estancias, y que incluyen tanto pequeñas unidades para acondicionar estancias independientes como aparatos para acondicionar edificios enteros.
- **Bombas de calor:** dispositivos o instalaciones que extraen calor a baja temperatura del aire, agua o tierra y suministran calor.

Se entiende por **equipos fijos**, aquellos que no están en movimiento durante su funcionamiento (instalados en edificios, naves industriales, e instalaciones transportables pero que no se mueven durante su funcionamiento). Por tanto, aquellos equipos que, siendo TRANSPORTABLES, permanezcan estables durante su funcionamiento, tendrán igualmente la consideración de equipos fijos.

Los **equipos móviles** son aquellos que sí se mueven durante su funcionamiento (equipos instalados en barcos, trenes, y camiones frigoríficos, incluidos los equipos de refrigeración de la mercancía).



Aunque esta Nota está dirigida a empresas que operan en equipos tanto fijos como móviles, esta **NO afecta a los equipos móviles empleados en la climatización de vehículos** (aire acondicionado de coches, camiones, etc.), ya que para estos existe una nota específica. Sí se incluye en esta nota lo relativo a refrigeración móvil (contenedores o trailer frigoríficos, etc.).

En relación a los sistemas móviles, serán empresas habilitadas las que cuenten con personal debidamente certificado para la intervención en equipos móviles no regulados por los anteriores reglamentos.

Esta Nota tampoco será aplicable a equipos que empleen otros tipos de refrigerantes como el amoníaco, CO₂ o hidrocarburos.

Conviene recordar que en **general, en equipos fijos, es de aplicación Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias** (BOE nº57, martes 8 de marzo de 2011), destacando, por su relación con esta nota, la Instrucción Técnica IF-17, sobre Manipulación de refrigerantes y reducción de fugas en las instalaciones frigoríficas, de particular interés para titulares de instalaciones frigoríficas, empresas manipuladoras de sistemas frigoríficos y personal habilitado.

En relación al concepto de “**carga de los equipos**”, criterio que se utiliza para determinar la aplicación de una de las dos principales certificaciones de personal, se considera que es la carga especificada en la placa de características del equipo o, en su defecto, la necesaria para su correcto funcionamiento especificada por técnico competente, independientemente de la que en realidad contenga. Se considera asimismo cada circuito de manera independiente, por lo que, de existir más de un circuito frigorífico independiente, no se suman las cargas.

Existe una nota específica para los **distribuidores** de refrigerantes, aquellos que venden los gases refrigerantes en contenedores o recipientes para su transporte o almacenamiento a las empresas mantenedoras o instaladoras para su utilización en el mantenimiento o la revisión, incluido el rellenado, de aparatos.

Igualmente también hay disponibles notas específicas para usuarios industriales, comerciales o institucionales, en las que se resumen los aspectos relevantes de la normativa.

2 Obligaciones para el personal y las empresas

2.1 Obligaciones relativas a la certificación de las empresas

El Real Decreto 795/2010 establece la obligación de contar con un certificado expedido por los servicios de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente a **aquellas empresas que, en relación con los equipos de refrigeración o climatización fijos con sistemas frigoríficos que emplean gases fluorados, realicen operaciones de:**

- a) Instalación,
- b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados, y
- c) Manipulación de contenedores de gas.



Instalación: La conjunción de, al menos, dos piezas de equipos o circuitos que contengan o se hayan diseñado para contener o conducir gases fluorados, con el fin de montar un sistema en su lugar de funcionamiento, independientemente de que sea necesario o no cargarlo tras el montaje.

Mantenimiento o revisión: Todas las actividades que supongan acceder a los circuitos de sistemas existentes que contengan o se hayan diseñado para contener gases fluorados y, en particular, retirar una o varias piezas del circuito o equipo, volver a montar una o varias piezas del circuito o equipo, así como reparar fugas. No tendrán tal consideración la manipulación de componentes que no afecten al confinamiento del fluido.

Todas esas operaciones deberán ser realizadas únicamente por personal certificado, por lo que las empresas que se dediquen a la instalación o mantenimiento, tanto de equipos fijos como móviles, deberán contar con personal debidamente certificado para la realización de estas operaciones (ver punto 2.3), así como con los medios técnicos necesarios. **No requiere de certificación el personal que únicamente manipule elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas**, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.

Es importante destacar que, en el caso de los **equipos fijos**, el personal que realice dichas actividades, además de estar certificado, deberá ejercer su actividad en el seno de una **empresa habilitada**.

En el caso de que la empresa se dedique únicamente a la instalación y mantenimiento de sistemas de climatización de vehículos, el régimen aplicable varía y difiere del resumido en la presente nota, por lo que se recomienda consultar la nota informativa específica.

2.2 ¿Cuándo y cómo deberán certificarse las empresas?

Para obtener el certificado, las empresas deberán dirigirse, con la debida antelación, al servicio competente en materia de Industria de sus respectivas Comunidades Autónomas. Las empresas deberán acreditar lo siguiente:

- a) Que emplean a personal certificado para las actividades que requieran certificación, en número suficiente para abarcar el volumen previsto de actividades;
- b) Que el personal dedicado a actividades que requieren certificación puede tener acceso a los instrumentos y procedimientos necesarios.

La comunidad autónoma correspondiente establecerá el procedimiento para la obtención del certificado así como los posibles criterios en cuanto a la manera de acreditar los anteriores requisitos.

El certificado será válido a nivel europeo e incluirá como mínimo lo siguiente:

Nombre del organismo de certificación; nombre y apellidos del titular; número de certificado; fecha de caducidad (cuando proceda);

Las actividades que el titular del certificado está autorizado a realizar;

Fecha de expedición y firma del expedidor



Hasta el 4 de julio de 2011, se consideraba que estaban debidamente certificadas aquellas empresas que disponían de las autorizaciones bajo los Reglamentos de:

- Seguridad de instalaciones frigoríficas aprobado por el Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre; o de,
- Instalaciones térmicas en edificios aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 2 de julio.

Desde esa fecha, **las empresas deberán obtener la correspondiente certificación**. Las fechas derivadas de la normativa europea hacen que las restricciones al ejercicio de las actividades que requieren certificación así como las restricciones a la adquisición de refrigerantes estén ya en vigor, por lo que se deben obtener las certificaciones **lo antes posible**.

2.3 Certificación del personal. ¿Qué tipos de certificados hay y cuándo se deben obtener?

Como regla general, todo el personal que realice actividades que impliquen la manipulación del gas o de los circuitos que lo contengan debe estar en posesión de uno de los siguientes certificados en función de la carga de gas fluorado de los equipos con los que operen:

Certificaciones	Profesionales afectados
1. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 795/2010 Anexo I.1	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>en relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de cualquier carga, tanto fijos como no, como por ejemplo barcos, trenes, transporte refrigerado de cualquier carga y en particular de igual o más de 3kg.</p> <p>Si únicamente realizan estas actividades en equipos de carga inferior a 3 kg, podrían operar con la certificación de abajo, de más sencillo acceso.</p>
2. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga de refrigerante inferior a 3 kg de gases fluorados RD 795/2010 Anexo I.2	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>en relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 kg de gases fluorados, tanto fijos como no (por ejemplo barcos, trenes, etc)</p> <p>Asimismo pueden realizar controles de fugas en equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga.</p>
2.e Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos de transporte refrigerado de mercancías que empleen menos de 3 kg de refrigerantes fluorados RD 795/2010 Anexo I.2 vía acceso e).	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>en relación con equipos transporte refrigerado de mercancías que empleen menos de 3 kg de refrigerantes fluorados</p>



El certificado correspondiente es necesario tanto para operar en los equipos mencionados, como para que las empresas puedan obtener el certificado de empresa, y, en el caso particular de las empresas que intervengan equipos no fijos, es **condición necesaria para poder adquirir refrigerantes**, ya que el RD 795/2010 -RDGF- restringe la venta de gases refrigerantes a aquellas empresas habilitadas en el caso de equipos fijos o que cuenten con el personal certificado en el caso de equipos móviles.

Las comunidades autónomas deben designar los órganos competentes en la certificación de los profesionales y autorizar los centros formativos. En cuanto el sistema esté en marcha se podrán realizar cursos si fueran necesarios, y obtener las certificaciones, que serán válidas a nivel europeo. Los datos de contacto de dichos órganos de certificación estarán disponibles en la página Web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a medida que se comuniquen sus datos oficialmente al mismo.

Hasta el 4 de julio de 2011 se consideraba que disponían de la certificación necesaria las personas que estén en posesión de alguna de las siguientes titulaciones:

- Carné RITE (RD 1027/2007 y RD 1751/1998 instalador-mantenedor de climatización).
- Certificado de profesionalidad de Frigorista (RD 942/1997).
- Certificado de profesionalidad de Mantenedor de Aire Acondicionado y Fluidos (RD 335/1997).
- FP grado medio: "Montaje y mantenimiento de frío, climatización y producción de calor".
- FP grado superior: "Mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso".
- Carné RSF (RD 3099/1977).
- Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (RD 219/2008).
- Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (RD 220/2008).
- Certificados de profesionalidad que den respuesta a las cualificaciones:
 - Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas (RD 295/2004).
 - Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Climatización, Ventilación-Extracción (RD 182/2008).

Asimismo, hasta esa misma fecha (4/7/2011), era posible obtener Certificados Provisionales el personal que aún no teniendo las anteriores titulaciones, pudiese demostrar experiencia profesional adquirida con anterioridad al 4 de julio de 2008.

Desde 4 de julio de 2011, los certificados serán necesarios para todo el personal relacionado en la anterior enumeración, según las actividades que realice, y se podrán obtener de acuerdo a lo establecido en el siguiente punto.

Además de los certificados anteriores, son válidos los certificados emitidos por otros Estados miembros de la Unión Europea, de acuerdo al Reglamento (CE) 842/2006. En este caso, estos profesionales podrán realizar las actividades que especifique la traducción oficial del mencionado certificado, si originalmente no hubiera sido redactado en español.



2.4 ¿Cómo se certifica el personal?

Para obtener la certificación que sea necesaria, los profesionales deberán cumplir una serie de requisitos según el tipo de certificado que precise, así como de la titulación, formación o experiencia previa que tenga. De esta manera hay una serie de vías de acceso que se resumen a continuación:

1. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

Condiciones para otorgar la certificación.

A	título de Instalador Frigorista o título de Conservador-Reparador Frigorista previsto en el Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, o
	título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido por el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, o
	título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido por el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, o
	certificados de profesionalidad que cubran las competencias y conocimientos de las cualificaciones Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero) o Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Climatización, Ventilación-Extracción (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero).
	títulos o certificados de profesionalidad que sustituyan o sean declarados equivalentes por la administración competente a los enumerados en los apartados a) o d), siempre y cuando cubran las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 1 y 2 del anexo II.
	título universitario que acredite la adquisición de las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 1 y 2 del anexo II.

B	carne profesional previsto en el Reglamento Instalaciones Térmicas de Edificios (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, instalador-mantenedor de climatización), o	Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 1 del anexo II
	certificado de profesionalidad de Frigorista establecido por el Real Decreto 942/1997, de 20 de junio, o	
	certificado de profesionalidad de Mantenedor de Aire Acondicionado y Fluidos establecido por el Real Decreto 335/1997, de 7 de marzo, o	
	título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Frío, Climatización y Producción de Calor establecido por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, o	
	título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso establecido por el Real Decreto 2044/1995, de 22 de diciembre.	

C	experiencia anterior a 2009 de al menos 2 años de actividad profesional en montaje y mantenimiento de equipos o instalaciones con sistemas frigoríficos de cualquier carga en empresas RSF o RITE.	Acreditación curso de formación con los contenidos de los Programas Formativos 1 y 2 del anexo II
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------



D	experiencia anterior a 2009 de al menos 5 años de actividad profesional en montaje y mantenimiento de equipos o instalaciones con sistemas frigoríficos de cualquier carga en empresas RSF o RITE.	<p>Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 2 del anexo II</p> <p>Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 1 del anexo II</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA DE REFRIGERANTE INFERIOR A 3 KG DE GASES FLUORADOS

Condiciones para otorgar la certificación.

A	carné profesional previsto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, instalador-mantenedor de climatización), o	
	certificados de profesionalidad de Frigorista establecido por el Real Decreto 942/1997, de 20 de junio, o	
	certificados de profesionalidad de Mantenedor de Aire Acondicionado y Fluidos establecido por el Real Decreto 335/1997, de 7 de marzo, o	
	título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Frío, Climatización y Producción de Calor establecido por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, o	
	título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso establecido por el Real Decreto 2044/1995, de 22 de diciembre.	
	título universitario que acredite la adquisición de las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 3 y 4 del anexo II.	
B	experiencia anterior a 2009 de al menos 2 años de actividad profesional en materia de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado de menos de 3 kg (*)	Acreditación curso de formación con los contenidos de los Programas Formativos 3 del anexo II
C	experiencia anterior a 2009 de al menos 5 años de actividad profesional en materia de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado de menos de 3 Kg. (*)	<p>Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 3.B del anexo II</p> <p>Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 3.A del anexo II</p>
D	Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 4 del anexo II	

2.e. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE EQUIPOS DE TRANSPORTE REFRIGERADO DE MERCANCIAS QUE EMPLEEN MENOS DE 3 KG DE GASES FLUORADOS (RD 795/2010 Anexo I.2 vía acceso e)

Condiciones para otorgar la certificación.

A	Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 3.B del anexo II, aplicables a transporte refrigerado de mercancías	Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 3.A del anexo II
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------



En los casos en que no sea necesario la realización de cursos por tener ya la titulación adecuada (casos 1-A y 2-A), se podrá solicitar el certificado directamente (acreditando la titulación necesaria).

En los casos en que sea necesaria la realización de alguno de los cursos, se recomienda consulte a su Comunidad Autónoma o a las asociaciones sectoriales sobre la oferta de cursos.

De acuerdo al RD 795/2010 estos cursos pueden ser impartidos en:

a) Centros Integrados de Formación Profesional conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los centros integrados de formación profesional,

b) Centros o entidades de formación públicos y privados acreditados por la administración laboral competente según lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el Subsistema de Formación Profesional para el Empleo,

c) Centros de Referencia Nacional según lo dispuesto en el artículo 11.7 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el Real Decreto 229/2008, de 15 de febrero, por el que se regulan los Centros de Referencia Nacional en el ámbito de la formación profesional.

d) Centros públicos de educación y centros privados, autorizados por la administración educativa para impartir los ciclos formativos conducentes a la obtención de los títulos de formación profesional relacionados en el anexo I.

El siguiente cuadro resume los contenidos de los Programas Formativos necesarios para la obtención de las certificaciones correspondientes a cada caso.

PROGRAMA FORMATIVO 1: CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

24 horas (8 horas de contenidos prácticos, 14 horas de contenidos teóricos, 2 horas de evaluación).

Temario:

Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente
Diseño, manejo y operación del equipo desde el punto de vista de la eficiencia energética
Cálculo, determinación y certificación de la carga del sistema frigorífico. Etiquetado y registros del equipo
Controles previos a la puesta en funcionamiento, tras un periodo largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.

Control de fugas

Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación
Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos

PROGRAMA FORMATIVO 2: CURSO BÁSICO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

80 horas (50 horas de contenidos prácticos, 25 horas de contenidos teóricos, 5 horas de evaluación).

Temario:

Termodinámica básica
Instalación y puesta en funcionamiento y mantenimiento de compresores alternativos, helicoidales y de espiral, de simple o doble efecto
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de condensadores enfriados por aire y por agua
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de evaporadores enfriados por aire y por agua

Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes
Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración
Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos
Régimen de operaciones con equipos que empleen refrigerantes clorados (R22 después de 2010)



PROGRAMA FORMATIVO 3: CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 KG DE REFRIGERANTES FLUORADOS

24 horas (14 horas de contenidos prácticos, 8 horas de contenidos teóricos, 2 horas de evaluación).

Temario A:

Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.
Diseño, manejo y operación de equipos desde el punto de vista de la eficiencia energética.
Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de etiquetado y registros en dichos equipos.
Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menos de 3 kg, tras un periodo largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento, reparación o durante el funcionamiento.
Control de fugas en equipos de carga menos de 3 kg
Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos con carga menos de 3 kg
Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos

80 horas (50 horas de contenidos prácticos, 25 horas de contenidos teóricos, 5 horas de evaluación).

Temario B:

Termodinámica básica.
Dimensionamiento de la instalación.
Componentes de un sistema de refrigeración.
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menor de 3 kg.
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración con carga menos de 3 kg
Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración con carga menos de 3 kg.

PROGRAMA FORMATIVO 4: CURSO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 KG DE REFRIGERANTES FLUORADOS

300 horas (210 horas de contenidos prácticos, 80 horas de contenidos teóricos, 10 horas de evaluación).

Electricidad básica para equipos de refrigeración y climatización de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados
Manipulación y soldadura de tuberías para refrigeración y climatización de carga inferior a 3 kg de refrigerantes fluorados
Termodinámica básica
Dimensionamiento de la instalación
Componentes de un sistema de refrigeración
Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menos de 3 kg
Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración y bombas de calor con carga menor de 3 kg de gases fluorados

Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental
Diseño, manejo y operación de equipos con carga menor de 3 kg de refrigerante desde el punto de vista de la eficiencia energética
Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg. Etiquetado y registros en dichos equipos
Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 kg tras un periodo largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.
Control de fugas en equipos de carga menor de 3 kg
Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos con carga menos de 3 kg.
Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.

Normalmente al realizar el curso, el Centro le informará o facilitará el trámite de solicitud del certificado, aunque también le podrán informar en su comunidad autónoma. El trámite consiste en lo siguiente:

Recopilar la documentación justificativa necesaria que proceda (titulaciones, experiencia laboral, certificado de haber superado los cursos formativos en alguno de los centros anteriores). En el caso de haber realizado cursos anteriormente se recomienda que consulte en su comunidad autónoma la documentación necesaria para solicitar su homologación.

Rellenar el modelo de solicitud de certificación y presentar la solicitud y documentación al órgano competente de la comunidad autónoma en la que el interesado tenga su domicilio o en la que desarrolle su actividad profesional, a través de cualquiera de los registros a que se refiere el artículo 38.4 de la Ley 30/1992.



De acuerdo al artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, son registros válidos los siguientes:

- a. Registros de los órganos competentes de la comunidad autónoma que corresponda.
- b. Registros de cualquier órgano administrativo, que pertenezca a la Administración General del Estado, a la de cualquier Administración de las CCAA, o a la de alguna de las entidades que integran la Administración Local.
- c. Oficinas de Correos.

En las representaciones diplomáticas u oficinas consulares de España, en caso de presentar la solicitud en el extranjero.

El órgano competente notificará la resolución de las solicitudes en un mes contado desde que reciba la solicitud en su registro. Trascurrido dicho plazo y si no recibe notificación del órgano competente, la solicitud se entiende desestimada.

Cada Comunidad Autónoma designará los órganos competentes para emitir las certificaciones. Los datos de contacto de dichos órganos de certificación estarán disponibles en la página Web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a medida que se comuniquen sus datos oficialmente al mismo.

3 Obligaciones relativas a los equipos y al uso de gases fluorados

3.1 Obligaciones en relación a la prevención de fugas

La normativa europea establece que todos los operadores deberán evitar las fugas de gases fluorados de efecto invernadero y subsanar lo antes posible las fugas detectadas, recurriendo a todas las medidas que sean técnicamente viables y no requieran gastos desproporcionados. Esta obligación, que originariamente recae en el titular del equipo, debe ser asumida por la empresa mantenedora en el momento en el que ésta ejerza el poder real sobre el funcionamiento técnico de los equipos.

En el caso de los **equipos fijos**, la normativa incluye requisitos específicos respecto a la frecuencia y tipos de equipos en los que deben llevarse a cabo **controles de fugas regulares** (ver apartado 3.1.2).

La forma idónea de asumir la responsabilidad sobre el control de fugas, es a través de un **contrato de mantenimiento** en el que se especifiquen las tareas a realizar (controles de fugas periódicos descritos en los siguientes apartados, reparación de fugas en caso de que sean detectadas y mecanismos rápidos de aviso y aceptación de posibles presupuestos extraordinarios, etc.).

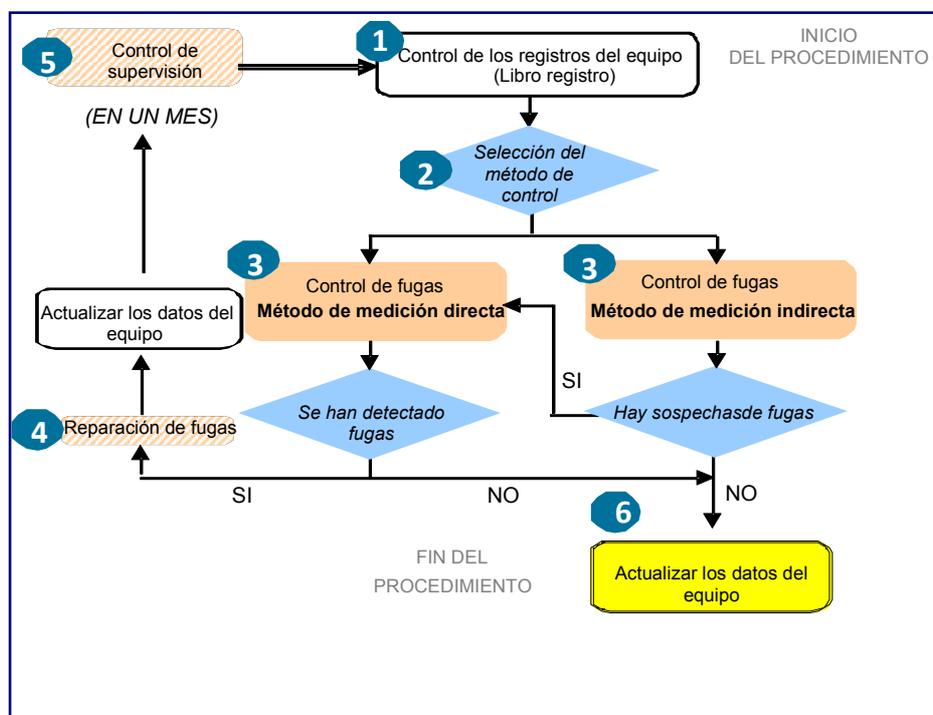
3.1.1 ¿Qué es un control de fugas?

Se entiende por control de fugas la comprobación de la estanqueidad de los circuitos que contienen gases fluorados y la búsqueda de las áreas o puntos de pérdida de fluidos de acuerdo al procedimiento establecido en el Reglamento (CE) n.º 1516/2007, de 19 de diciembre de 2007, por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos de refrigeración, aires acondicionados y bombas de calor que



contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero, en equipos de refrigeración.

De manera esquemática se resume en el siguiente cuadro, y se desarrolla más abajo.



PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE FUGAS

I. Comprobación documental

Se comprobará el libro de registro de la instalación frigorífica, prestando especial atención a las áreas problemáticas o que han presentado fugas en anteriores ocasiones. Se deberán tener en cuenta asimismo las instrucciones generales y específicas del manual de instrucciones de la instalación.

De existir alguna deficiencia en los libros de registro o manuales de instrucciones de la instalación frigorífica, se subsanará o avisará al titular del equipo para que lo subsane, en especial si careciera de libro de registro, o no figurara información relevante como los datos del titular, empresa mantenedora, carga y tipo de refrigerante o resultado de revisiones anteriores.

II. Comprobación general del sistema

Se realizará una comprobación de la instalación, prestando especial atención a:

- Ruidos o vibraciones anormales, formación de hielo e insuficiente capacidad de enfriamiento.
- Señales visuales de corrosión, fugas de aceite y daños en componentes o materiales, en particular en las zonas más propensas a fugar como juntas, uniones, válvulas, etc.
- Visores o indicadores de nivel si la instalación dispone de los mismos.
- Daños en elementos de seguridad como presostatos, válvulas de seguridad, conexiones de sensores, etc.
- Detectores de fugas permanentes instalados en el sistema.
- Valores de los parámetros de funcionamiento que puedan revelar condiciones anormales.
- Zonas en la que se han producido fugas con anterioridad, o hayan sido reparadas o intervenidas.
- Otros signos de pérdida de refrigerante.

Se realizará la comprobación de los elementos reflejados por el fabricante o instalador en el manual de instrucciones de la instalación mediante el procedimiento y medios que se indiquen.

III. Detección de fugas por procedimientos directos.



Se revisarán de manera sistemática los siguientes elementos, prestando especial atención a los más propensos a fugas según el historial de la instalación o la experiencia:

- a) Juntas y conexiones.
- b) Válvulas incluyendo vástagos.
- c) Partes del sistema sujetas a vibraciones.
- d) Sellados, incluidos los de deshidratadores y filtros.
- e) Conexiones a los elementos de seguridad y control.

Se identificarán las áreas que fuguen mediante:

- a) Aplicación de productos o disoluciones adecuadas.
- b) Detectores manuales de gas refrigerante.
- c) Detectores ultravioleta, de ser aplicables.

Los detectores manuales de gas refrigerante deberán estar debidamente calibrados y con sensibilidades de al menos 5 gramos por año. Se comprobarán anualmente.

La aplicación de fluidos ultravioleta deberá estar autorizada por el fabricante del sistema, y realizada por personal competente.

En el caso de tener constancia de la existencia de fugas se comprobarán todos los elementos del sistema, y, si fuera necesario, se extraerá el refrigerante y se realizará la prueba de estanqueidad de acuerdo a la correspondiente normativa de seguridad industrial.

IV. Detección de fugas por procedimientos indirectos.

Se podrá valorar la existencia de fugas por métodos indirectos que estimen, de forma fiable, la variación de la carga de refrigerante mediante el análisis de los siguientes parámetros:

- a) Presión.
- b) Temperatura.
- c) Consumo energético del compresor.
- d) Niveles de refrigerante en estado líquido.
- e) Volúmenes de recarga.

V. Subsanación de deficiencias y cumplimentación de los libros de registro.

En el caso de no haberse detectado ninguna deficiencia ni fuga bastará con reflejarlo debidamente en el libro de registro de la instalación frigorífica.

En el caso de detectarse fugas leves se deberán subsanar lo antes posible y cumplimentar debidamente el libro de registro de la instalación frigorífica. Se informará al titular de la instalación y se comprobará su correcta reparación en el plazo máximo de un mes a partir de la fecha en la que detectó la fuga.

En el caso de haberse detectado alguna deficiencia o carencia significativa en la instalación, en especial en:

- a) el registro y documentación de la misma,
- b) los elementos de seguridad recogidos en el presente reglamento,
- c) los elementos del sistema en mal estado o que conlleven riesgo de fugas,
- d) las fugas reiteradas en algún punto de la instalación que hubiera fugado con anterioridad,
- e) las fugas significativas o recargas de refrigerante mayores del 5% de la carga total desde la última revisión,

se debe informar al titular de la instalación para proceder a la subsanación de las deficiencias y/o fugas detectadas a la mayor brevedad, realizándose siempre una nueva revisión antes de un mes de la fecha en la que se identificaron las fugas.

Los circuitos secundarios de refrigeración que no empleen gases fluorados no están sujetos a los requisitos establecidos por esta legislación.



3.1.2 ¿Con qué frecuencia debe llevarse a cabo el Control de Fugas anterior?

La tabla siguiente presenta régimen obligatorio de control de fugas aplicable según la carga de gases fluorados de los equipos fijos. En los equipos móviles, si bien es recomendable su realización, ésta NO es obligatoria:

Tipo de equipo	Periodicidad
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas nuevos• Aparatos con sistemas sellados herméticamente, etiquetados como tales, que contengan menos de 6 kg de gases fluorados• Aparatos con carga inferior a 3 kg de gases fluorados	<ul style="list-style-type: none">• Inmediatamente a su puesta en servicio• Exentos del control periódico
<ul style="list-style-type: none">• Aparatos con carga superior o igual a 3 kg de gases fluorados (no herméticos)• Aparatos herméticos de más de 6 kg	<ul style="list-style-type: none">• Cada doce meses
<ul style="list-style-type: none">• Aparatos con carga superior o igual a 30 kg de gases fluorados	<ul style="list-style-type: none">• Cada seis meses.• Cada doce meses si cuenta con sistemas de detección de fugas y funcionan correctamente.
<ul style="list-style-type: none">• Aparatos con carga superior o igual a 300 kg o más de gases fluorados	<ul style="list-style-type: none">• Cada seis meses• Cada tres meses si el sistema obligatorio de detección de fugas no funciona correctamente

Los propietarios de los equipos deberán tener en cuenta que en caso de que se detecte una fuga, una vez ésta haya sido subsanada, se deberá realizar un control de fugas en un **plazo máximo de un mes** desde que se llevó a cabo la reparación. Este plazo se reduce a un máximo de 14 días en equipos con carga de **CFC y HCFC**.

3.1.3 ¿Quién hace el Control de Fugas?

Los controles de fugas, para que tengan validez, únicamente podrán ser realizados por personal **certificado** (CERTIFICADOS 1 y 2, indistintamente pues el certificado 2 a efectos de control de fugas vale para cualquier carga). En el caso de los equipos fijos, el personal deberá además realizar su actividad en el seno de una empresa habilitada. Es importante que se realicen correctamente, incluidos los aspectos relativos al mantenimiento de libros de registro y documentación.

La realización de los controles es responsabilidad del propietario del equipo, si bien lo normal es que se traslade esta responsabilidad a la empresa mantenedora mediante el contrato de mantenimiento periódico.

Las empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas de refrigeración y aire acondicionado deberán recordar al propietario/usuario de dichos equipos la obligatoriedad de realizar el servicio de mantenimiento en la forma y frecuencia que se ha descrito anteriormente.



3.1.4 ¿Qué es un sistema de detección de fugas?

Se entiende por sistema de detección de fugas “un dispositivo calibrado mecánico, eléctrico o electrónico para la detección de fugas de gases fluorados de efecto invernadero que, en caso de detección, alerte al operador”.

No tendrán la consideración de sistemas de detección de fugas a los efectos de la normativa sobre gases fluorados, los sistemas de detección de refrigerantes destinados a avisar de las concentraciones tóxicas o peligrosas de refrigerantes y exigidos en algunos casos bajo el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

3.1.5 ¿En qué equipos es obligatoria la instalación de sistemas de detección de fugas?

Los **equipos de carga de gases fluorados** igual o superior a **300 kg** están obligados a contar con un sistema de detección de fugas, siendo opcional para los equipos de carga inferior.

En los equipos de más de 30 kg en los que se instalen dichos sistemas, se podrá reducir a la mitad la frecuencia de los controles de fugas si el sistema de detección funciona correctamente.

En todo caso, los sistemas de detección de fugas deben ser sometidos a control **al menos una vez al año** para garantizar su buen funcionamiento.

3.2 Obligaciones respecto de la Recuperación de Gases Fluorados

La recuperación de los gases fluorados de los equipos de refrigeración o climatización y su correcta gestión son obligatorias. Puesto que la intervención en los equipos que requiera manipulación de estos gases esta restringida a las **empresas mantenedoras, son éstas las responsables de tomar las medidas adecuadas para la recuperación de los gases** a través de personal debidamente acreditado, para garantizar su reciclado, regeneración o destrucción cuando sea necesario y evitar su emisión a la atmósfera.

La recuperación a efectos de reciclado, regeneración o destrucción de los gases fluorados, tendrá lugar durante la reparación y mantenimiento. Igualmente, una vez que llegue el aparato al final de su vida útil, se deberá recuperar el gas antes de desmantelar o retirar el aparato o en su eliminación final (según el tipo de equipo).

Esto se aplica asimismo a los gases fluorados contenidos en equipos **móviles**, los cuales deberán ser recuperados por personal debidamente certificado salvo en los casos que no fuera viable técnicamente y generara gastos desproporcionados.

Es muy importante disponer de los equipos necesarios para recurar los gases, así como de los contenedores necesarios para no mezclar los diferentes tipos de gas, clave para posibilitar su reutilización o regeneración posterior.

Las empresas habilitadas podrán almacenar y transportar tanto gases fluorados vírgenes como recuperados.



Se tenderá a la reutilización de los gases (previa limpieza con máquinas recicladoras, etc.) siempre que sea posible y se asegure la calidad del mismo. En el caso particular de HCFC (R22, etc.) se deben cumplir una serie de requisitos descritos abajo.

En los casos en que sea necesario regenerar el gas o destruirlo (por estar prohibido su uso –CFCs-, o estar muy contaminado), se deberán entregar a un gestor de residuos autorizado en un plazo no superior a seis meses. Éste normalmente los recogerá por medio de un transportista autorizado de residuos peligrosos de las instalaciones de la empresa habilitada de manera periódica o, en el caso de ser grandes cantidades, de la instalación.

Las empresas habilitadas deberán darse de alta como (pequeños) productores de residuos en los servicios de medio ambiente de su comunidad autónoma y deberán disponer de un contrato en vigor que asegure la mencionada recogida periódica de sus instalaciones de los residuos generados en el desarrollo de su actividad, así como de una contabilidad actualizada de las cantidades de residuos generadas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 21.c de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

En su comunidad autónoma le informarán de los trámites a realizar en relación a la gestión de residuos (altas como productores, declaraciones anuales, etc). Muchos distribuidores de gas ofrecen los servicios de gestión de residuos y también le pueden asesorar.

En relación a los contenedores de gases fluorados, recargables o no, en el momento del **final de su vida útil**, es responsabilidad de la persona que utilice el contenedor a efectos de transporte o almacenamiento el tomar las medidas necesarias para la adecuada **recuperación de los gases residuales** que contenga con el fin de garantizar su reciclado, regeneración o destrucción y evitar su emisión a la atmósfera. En general esta operación la harán los gestores de residuos

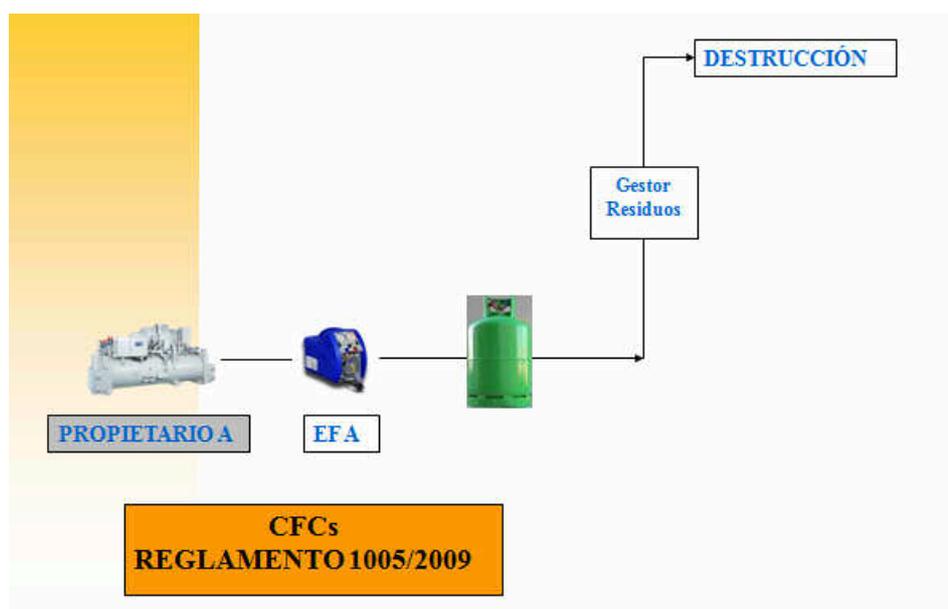
3.2.1 Esquema de recuperación y gestión de HFCs



3.2.2 Particularidades de la recuperación y gestión de CFC y HCFC

En el caso de los CFC (R12, R11, etc.), si bien las máquinas que todavía los contengan se pueden seguir usando, no se pueden recargar con estos gases, ni siquiera reciclarlos y volverlos a cargar in situ.

En el caso de que sea necesario intervenir en el circuito y extraer el gas, se debe recuperar y entregar a gestor de residuos para su destrucción.



En el caso de los HCFC, (R22, etc.) Los equipos se pueden utilizar de manera indefinida, si bien no se pueden instalar nuevos equipos ni introducirlos en el mercado, salvo raras excepciones. Esto es, no se pueden vender equipos de segunda mano.

El empleo y manipulación del gas en las operaciones de mantenimiento y reparación de los equipos está también limitado con el siguiente calendario:

- Desde el **1 de Enero de 2010**, está prohibido el uso de HCFC vírgenes para la **fabricación, instalación, revisión y mantenimiento de equipos**. Esto es aplicable incluso para aquellos HCFC vírgenes comprados y almacenados antes de esta fecha. Sólo podrán utilizarse, para dichas operaciones, HCFC reciclados o regenerados.
- Hasta el **31 de diciembre de 2014**, se podrán usar HCFC reciclados o regenerados para el **mantenimiento y revisión de equipos**. En el caso de HCFC reciclados, esto se podrá hacer siempre y cuando los HCFC hayan sido recuperados de esos equipos y únicamente podrán utilizarlos la empresa que llevó a cabo la recuperación o para la que se efectuó la recuperación.
- A partir del **1 de enero de 2015**, **NO se podrán usar HCFC de ningún tipo**, incluidos reciclados o regenerados para el mantenimiento y revisión de equipos aún comprados antes de esta fecha. Los equipos podrían seguir funcionando no obstante de manera indefinida, siempre que no sea necesario recargar el gas.

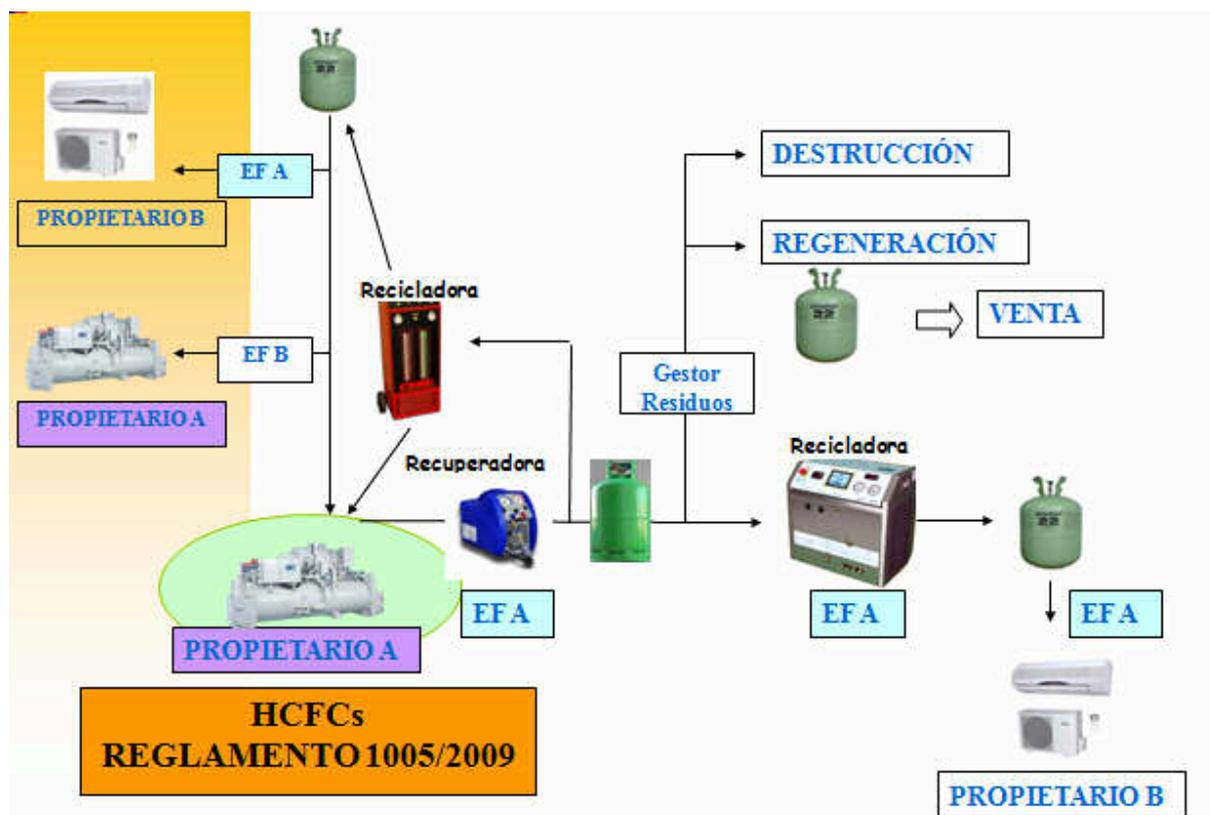
De esta manera, una vez recuperados los HCFC por el personal certificado que proceda, las empresas habilitadas podrán:

1. reutilizar el gas si dadas las características del mismo es posible y cuentan con los medios necesarios para su correcta limpieza (máquinas recicladoras). Este gas



“reciclado” únicamente se puede utilizar en los equipos de la empresa de la que se recuperó (en cualquier equipo de la misma cadena de supermercados, p.ej.) o, de usarse en otros equipos, únicamente podría emplearlo la misma empresa habilitada, puesto que no se puede vender. En este caso deberán llevar un registro de las fuentes de los hidroclorofluorocarburos reciclados.

2. entregar a gestor de residuos el gas para su destrucción o bien, si fuera posible, para su regeneración y posible venta posterior, puesto que es el único gas con HCFC que se puede vender.



3.3 Obligaciones relativas al mantenimiento de registros

3.3.1 Libros de registro en equipos

Deberán **mantenerse registros en aquellos equipos que contengan ≥ 3 kg de gases fluorados** (no se suman las cargas de circuitos totalmente independientes). Los registros deberán incluir la siguiente información:

- Identificación del equipo o circuitos.
- Cantidad y tipo de gases instalados en cada equipo.
- Cualquier cantidad de refrigerante añadida.
- La cantidad de refrigerante recuperada durante el mantenimiento, reparación y eliminación definitiva.
- Identificación de la empresa y técnico que llevó a cabo el mantenimiento o reparación
- Fechas y resultados de los controles de fugas y de los controles de los sistemas de detección de fugas.



Estos datos estarán a disposición bajo requerimiento de la autoridad competente e incluso de la Comisión Europea.

Los titulares de los equipos tienen la obligación de custodia sobre los registros que se lleven a cabo y la empresa mantenedora debe mantener y rellenar debidamente dichos registros.

Se adjuntan modelos a modo de ejemplo, pues en todo caso será la normativa industrial o la comunidad autónoma la que establecerá un modelo a utilizar de forma obligatoria.

3.3.2 Libros de registro en las empresas habilitadas

Las empresas que empleen HCFC reciclados o regenerados deberán mantener los libros de registro especificados en el punto 3.5

3.4 Obligaciones relativas al etiquetado de equipos

3.4.1 Etiquetado de los equipos que contienen HFC

Cualquier sistema que contenga HFC que se introduzca en el mercado deberá llevar una etiqueta, al menos en castellano, que indique lo siguiente:

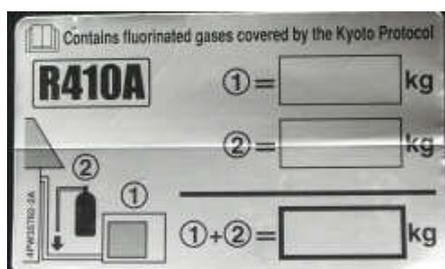
- “Contiene gases fluorados de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kioto”.
- Nombres químicos abreviados de los gases de efecto invernadero.
- Cantidad de gases fluorados de efecto invernadero (en kg).
- Si procede, los términos “Sellado herméticamente”.

Estas etiquetas figurarán junto a los puntos de servicio para recarga o recuperación de los gases, o en la parte del producto que contenga el gas.

Los manuales de instrucciones disponibles al menos en castellano, también incluirán información sobre los gases fluorados contenidos en el sistema y su potencial de calentamiento atmosférico.

Igualmente, si en el momento de realizar alguna operación, los equipos no disponen de esa etiqueta (por haberse comercializado antes de que fuera exigible), las empresas habilitadas colocarán una etiqueta.

A continuación se muestra una etiqueta a modo de ejemplo (aunque deberá estar en español):





3.4.2 Etiquetado de los equipos que contienen Sustancias que agotan la capa de ozono

En el caso de equipos que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, en el momento de realizar alguna operación, las empresas habilitadas colocarán una etiqueta que deberá contener:

- Tipo de sustancia.
- Cantidad de ésta contenida en los aparatos.
- Elementos de etiquetado establecidos en el anexo I del Reglamento 1272/2008, para las sustancias o mezclas clasificadas como peligrosas para la capa de ozono.

Ejemplo de etiqueta:

PELIGRO
Este equipo contiene refrigerante RECICLADO/REGENERADO
Tipo de Refrigerante.....
Carga Total de Refrigerante (kg).....
EUH059: Peligro para la capa de ozono
Evitar su liberación al medio ambiente
Eliminar el contenido de conformidad con la normativa de residuos

3.5 Particularidades del uso de HCFC (R22, etc.)

En el caso de los HCFC, (R22, etc.), los equipos se pueden utilizar de manera indefinida, si bien no se pueden instalar nuevos equipos ni introducirlos en el mercado, salvo raras excepciones. Esto es, no se pueden vender equipos de segunda mano.

El empleo y manipulación del gas en las operaciones de mantenimiento y reparación de los equipos está también limitado con el siguiente calendario:

- Desde el **1 de Enero de 2010**, está prohibido el uso de **HCFC vírgenes para la fabricación, instalación, revisión y mantenimiento de equipos**. Esto es aplicable incluso para aquellos HCFC vírgenes comprados y almacenados antes de esta fecha. Sólo podrán utilizarse, para dichas operaciones, HCFC reciclados o regenerados.
- Hasta el **31 de diciembre de 2014**, se podrán usar **HCFC reciclados o regenerados para el mantenimiento y revisión de equipos**. En el caso de HCFC reciclados, esto se podrá hacer siempre y cuando los HCFC hayan sido **recuperados de esos equipos y únicamente podrán utilizarlos la empresa que llevó a cabo la recuperación** o para la que se efectuó la recuperación.
- A partir del **1 de enero de 2015**, **NO se podrán usar HCFC de ningún tipo**, incluidos reciclados o regenerados para el mantenimiento y revisión de equipos aún comprados antes de esta fecha. Los equipos podrían seguir funcionando no obstante de manera indefinida, siempre que no sea necesario recargar el gas.

Únicamente se pueden comprar y vender HCFC regenerados, cuyo recipiente debe llevar una etiqueta que indique que la sustancia ha sido regenerada, así como información sobre el número de lote y el nombre y la dirección del servicio de regeneración.



Las empresas que usen **HCFC regenerados o reciclados para mantenimiento y revisión** (independientemente de la carga) deberán mantener registros con la siguiente información:

- Empresa que les ha suministrado HCFC regenerados
- Fuente de HCFC reciclados

Se adjuntan modelos a modo de ejemplo.

En ese caso deberán etiquetar los equipos conforme se indica posteriormente.

Cuando se recuperen los HCFC por el personal certificado que proceda, las empresas habilitadas podrán, como ya se ha comentado anteriormente:

1. reutilizar el gas si dadas las características del mismo es posible y cuentan con los medios necesarios para su correcta limpieza (máquinas recicladoras). Este gas "reciclado" únicamente se puede utilizar en los equipos de la empresa de la que se recuperó (en cualquier equipo de la misma cadena de supermercados, p.ej.) o, de usarse en otros equipos, únicamente podría emplearlo la misma empresa habilitada, puesto que no se puede vender. En este caso deberán llevar un registro de las fuentes de los hidroclorofluorocarburos reciclados.
2. entregar a gestor de residuos el gas para su destrucción o bien, si fuera posible, para su regeneración y posible venta posterior, puesto que es el único gas con HCFC que se puede vender.

4 Prohibiciones

Está prohibido el uso de contenedores no recargables para el transporte o almacenamiento de gases fluorados.

En el caso de los **equipos** que todavía contengan **CFC** (R12, R11, etc.), no se pueden instalar nuevos equipos ni introducirlos en el mercado, salvo raras excepciones. Esto es, no se pueden vender equipos de segunda mano. Se pueden seguir usando, pero no se pueden recargar con estos gases, ni siquiera reciclando el gas y volviendo a cargarlo in situ. En el caso de que sea necesario intervenir en el circuito y extraer el gas, se debe recuperar y entregar a gestor de residuos para su destrucción.

En el caso de los **equipos** con **HCFC**, (R22, etc.) se pueden utilizar de manera indefinida, si bien no se pueden instalar nuevos equipos ni introducirlos en el mercado, salvo raras excepciones. Esto es, no se pueden vender equipos de segunda mano.

Está prohibido el uso de refrigerantes que contengan sustancias que agotan la capa de ozono para la fabricación, instalación, revisión y mantenimiento de equipos (incluidos los HCFC vírgenes).

Únicamente se pueden emplear HCFC reciclados o regenerados con las particularidades expuestas en el punto 3.5 hasta el 31 de diciembre de 2014. **A partir de esta fecha, NO se podrán usar HCFC reciclados o regenerados para el mantenimiento y revisión de equipos**, incluso aunque hayan sido comprados antes de esta fecha.



5 ¿Cuál es la normativa aplicable?

- **Reglamento (CE) 842/2006** sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero entró en vigor en 2006. Este Reglamento tiene como objeto reducir las emisiones de HFC, PFC y SF6 por contribuir al calentamiento global. De él derivan los siguientes reglamentos que regulan aspectos concretos:
 - **Reglamento (CE) 303/2008**, derivado del anterior y por el que se establecen los requisitos mínimos y las condiciones de reconocimiento mutuo de la certificación de empresas y personal en lo que se refiere a los equipos fijos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.
 - **Reglamento (CE) 1494/2007**, por el que se establecen, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento 842/2006, la forma de etiquetado y los requisitos adicionales de etiquetado de los productos y aparatos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.
 - **Reglamento (CE) 1516/2007** por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento 842/2006, los requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos de refrigeración, aires acondicionado y bombas de calor que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero
- **Reglamento (CE) 1005/2009**, sobre sustancias que agotan la capa de ozono, **regula el uso** de CFC y HCFC, incluida la reutilización del gas en el mantenimiento de sistemas de climatización que empleen refrigerantes con CFC y HCFC.
- **Real Decreto 795/2010** por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

Esta norma implementa y, en algunos casos, extiende los aspectos relativos a las certificaciones de los profesionales así como las restricciones a la distribución y uso de los refrigerantes derivados de las anteriores normativas europeas y engloba bajo el concepto de gases fluorados también a las sustancias que agotan la capa de ozono. Prevé asimismo las correspondientes sanciones en caso de incumplimiento de las diferentes obligaciones establecidas en el mismo que pueden llegar a los 2.000.000 de euros en el caso de infracciones muy graves (Ley 34/2007).

Los aspectos relacionados con la gestión del gas refrigerante al final de su vida útil o de aquellos prohibidos se regulan por la normativa de residuos peligrosos, en particular la Ley 10/98, y los Reales Decretos 833/1988 y 952/1997.

6 Consultas y contacto

Para cualquier duda se pueden dirigir a los organismos competentes de su comunidad autónoma o bien al correo electrónico ozono@marm.es de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial del MARM.



ANEXO 1: Resumen general de certificaciones relacionadas con el uso de refrigerantes y casos exentos

Cuadro general de certificaciones personales acreditativas de la competencia: uso de gases fluorados como refrigerantes.

Certificaciones	Profesionales afectados	Fechas de aplicación
1. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 795/2010 Anexo I.1	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>En relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de cualquier carga, tanto fijos como no, como por ejemplo barcos, trenes, transporte refrigerado de cualquier carga y en particular de igual o más de 3kg.</p> <p>Si únicamente realizan estas actividades en equipos de carga inferior a 3 kg, podrían operar con la certificación de abajo, de más sencillo acceso.</p>	<p>A partir del 1 de enero de 2012 en aplicaciones no fijas.</p> <p>A partir del 26/6/2010 en aplicaciones fijas, si bien hasta el 4 de julio de 2011 se considera que disponen de la certificación los que cuenten con ciertas titulaciones o carnés.</p> <p>Se pueden expedir certificados provisionales válidos hasta esa fecha a profesionales con experiencia.</p>
2. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga de refrigerante inferior a 3 kg de gases fluorados RD 795/2010 Anexo I.2	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>En relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 kg de gases fluorados, tanto fijos como no (por ejemplo barcos, trenes, etc.).</p> <p>Asimismo pueden realizar controles de fugas en equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga.</p>	<p>A partir del 1 de enero de 2012 en aplicaciones no fijas</p> <p>A partir del 26/6/2010 en aplicaciones fijas, si bien:</p> <p>Hasta el 4 de julio de 2011 se considera que disponen de la certificación los que cuenten con ciertas titulaciones o carnés. Se pueden expedir certificados provisionales válidos hasta esa fecha a profesionales con experiencia.</p>
2.e Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos de transporte refrigerado de mercancías que empleen menos de 3 kg de refrigerantes fluorados RD 795/2010 Anexo I.2 vía acceso e)	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>En relación con equipos transporte refrigerado de mercancías que empleen menos de 3 kg de refrigerantes fluorados.</p>	<p>A partir del 1 de enero de 2012 .</p>



<p>3. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos RD 795/2010 Anexo I.3</p>	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. <p>En relación a sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados para confort térmico de personas en cualquier medio de transporte de personas o mercancías, exceptuando ferrocarriles, embarcaciones y aeronaves e incluyendo maquinaria móvil de uso agrario o industrial.</p>	<p>A partir del 26/6/2010</p> <p>Hasta el 4 de julio de 2010 se considerará debidamente certificado, al personal enumerado en el artículo 2.3.b, del Reglamento (CE) n.º 307/2008</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Actividades relacionadas con el uso de gases fluorados como refrigerantes que no necesitan que los profesionales que las realicen cuenten con certificaciones personales.

Requisitos exigidos en el RDGF para el personal	Profesionales afectados	Fechas de aplicación
<p>Certificado <u>expedido por un centro formativo</u> autorizado conforme al art. 8, de haber realizado un curso que cubra los contenidos mínimos del anexo del Reglamento (CE) n.º 307/2008</p>	<p>Personal encargado de la recuperación de gases fluorados de los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos que realice dicha actividad en los centros autorizados de tratamiento previstos en el Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.</p>	<p>A partir del 26/6/2010</p>
<p>Declaración de competencia <u>expedida por el titular del permiso de la instalación RAEE</u> de haber cursado la formación sobre las competencias y los conocimientos mínimos correspondientes a la categoría III del Reglamento (CE) n.º 303/2008</p>	<p>Personal encargado de recuperar gases fluorados de equipos amparados por el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (RAEE), con una carga de gases fluorados inferior a 3 kg, siempre que realicen dicha actividad en las instalaciones de tratamiento previstas en dicha norma.</p>	<p>A partir del 26/6/2010</p>
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule contenedores y desempeñe de las actividades de fabricación, instalación y carga de sistemas frigoríficos en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos o equipos basados en gases fluorados.</p>	
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule contenedores en fábricas o distribuidoras y envasadoras de refrigerantes fluorados, pues no realizan la actividad en equipos.</p>	
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.</p>	



CASOS PARTICULARES NO CUBIERTOS EN LA PRESENTE NOTA

- **Distribuidores de refrigerantes o plantas de reenvasado, gestores de residuos de gases, etc.**

Su personal no requiere certificación pues aunque manipule fluidos y contenedores en fábricas o distribuidoras y envasadoras de refrigerantes fluorados, no realizan la actividad en equipos con sistemas frigoríficos.

- **Empleados de empresas instaladoras o mantenedoras de equipos de refrigeración o climatización**

Solo requiere la certificación el personal que realice las actividades enumeradas en la tabla anterior (actividades que conllevan una manipulación de los fluidos o de los circuitos y elementos contenedores de los mismos).

No requieren de certificación aquellos que únicamente manipulen elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.

- **Cadenas de Montaje**

No requerirá certificación el personal involucrado en la manipulación de contenedores y en la fabricación, instalación y carga de sistemas frigoríficos para equipos de refrigeración o climatización cuando realice sus actividades en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos o equipos basados en gases fluorados.

- **Instalaciones de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**

El personal encargado de recuperar gases fluorados de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con una carga de gases fluorados inferior a 3 kg, en las instalaciones de tratamiento previstas en el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, no requerirá certificación y bastará con:

- Ser empleado por la empresa titular del permiso de la instalación de tratamiento de residuos.
- Haber cursado la formación sobre las competencias y conocimientos mínimos correspondientes a la categoría III, según lo previsto en el anexo del Reglamento (CE) n.º303/2008.
- Esa formación debe ser acreditada por una declaración de competencia expedida por el titular del permiso de la instalación de tratamiento de residuos.

- **Climatización (Aire acondicionado) de vehículos**

Principalmente afecta a talleres de reparación de aire acondicionado de turismos y especialmente a los que hasta ahora simplemente realizan recargas. Una práctica extendida es la recarga de gas mediante equipos específicos, por parte de personal con una formación básica. A partir del 26 de junio de 2010, el RDGF exige que dicho personal tenga el "3. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN



DE SISTEMAS FRIGORÍFICOS QUE EMPLEEN REFRIGERANTES FLUORADOS DESTINADOS A CONFORT TÉRMICO DE PERSONAS INSTALADOS EN VEHÍCULOS”.

Este certificado se aplica a la operación del circuito frigorífico de los sistemas de climatización de personas de todo tipo de vehículos (autobuses, camiones, maquinaria agrícola y de obra pública) y no se aplica a trenes, aeronaves y buques, siendo en estos de aplicación los certificados 1 o 2, según la carga de los equipos.

No necesitan el certificado el personal de fábricas de vehículos cuando realicen sus actividades en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos pero sí lo requerirán aquellos que operen con estos sistemas fuera de la cadena de montaje (por ejemplo en subsanación de defectos, etc.). También deberá obtenerlo el personal de empresas que instalan sistemas de climatización *a posteriori* a vehículos que carezcan de ellos (p. ej. vehículos importados sin aire acondicionado, o vehículos que se elaboren y adapten de manera individual y no en cadenas de montaje, etc.).

El certificado no es necesario para el resto de operarios del taller o fábrica que no manipulen los elementos que contiene el gas de los sistemas de climatización (p.ej. filtros de aire, ventiladores, sistema eléctrico, etc.).

Este certificado es necesario tanto para operar en estos equipos como para que los talleres puedan adquirir el gas, por lo que este sector se quedaría en una situación de incumplimiento normativo hasta que el personal pueda realizar estos cursos y obtener las certificaciones.

En muchos casos, estos profesionales han recibido formación en el pasado de sus propias empresas u organizaciones sectoriales, incluso respaldada por documentos justificativos establecidos por el Servicio Público de Empleo Estatal y los órganos competentes de las Comunidades Autónomas en el marco de las actuaciones y seguimiento y control que regula el subsistema de formación profesional para el empleo en materia de formación de demanda.

En aquellos casos en que se cubran los requisitos planteados en el anexo II.5, se deberían admitir como válidos y expedir el correspondiente certificado – de acuerdo al objetivo de la disposición transitoria cuarta del RDGF, que permite su aceptación hasta el 4 julio de 2012 si se hubieran realizado antes del 26 de junio de 2010 (siempre que cubran las respectivas competencias y conocimientos mínimos establecidos en los distintos programas formativos del anexo II)-. En el caso de que el curso no hubiera cubierto la totalidad de los contenidos del anexo, se debería prever la posibilidad de requerir únicamente la realización de la parte complementaria que procediera.

El hecho de que en este sector la norma no prevea ningún plazo transitorio (no permitido por la normativa europea) hace necesario la rápida puesta en marcha del sistema.

• **Centros autorizados de tratamiento de vehículos fuera de uso**

El personal encargado de la recuperación de gases fluorados de los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos no requerirá certificación cuando realice dicha actividad en los centros autorizados de tratamiento de vehículos fuera de uso. Para estar exento de la certificación exigida, el personal deberá contar con un Certificado de Formación expedido por algún Centro Formativo y Evaluador que cubra los Requisitos mínimos relativos a las aptitudes y conocimientos establecidos en el anexo del Reglamento (CE) 307/2008, y que constará de las siguientes partes:

El certificado de formación constará de:

- Nombre del organismo de certificación; nombre y apellidos del titular; número de registro.
- La actividad que el titular del certificado de formación está capacitado para desarrollar.
- Fecha de expedición y firma del expedidor.



El curso recogido en el Reglamento 307/2008 no tiene un mínimo de horas, si bien debe contar de un módulo teórico y otro práctico que abarque los conocimientos y aptitudes siguientes:

- Funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado que contengan gases fluorados de efecto invernadero instalados en vehículos de motor, impacto ambiental de los gases fluorados de efecto invernadero empleados como refrigerantes y normativa ambiental correspondiente.
- Conocimiento básico del funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor (módulo teórico).
- Conocimiento básico del uso y las propiedades de los gases fluorados de efecto invernadero empleados como refrigerantes en los sistemas de aire acondicionado de vehículos de motor, del impacto de las emisiones de estos gases sobre el medio ambiente (orden de magnitud de su potencial de calentamiento atmosférico en relación con el cambio climático) (módulo teórico).
- Conocimiento básico de las disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) no 842/2006 y de la Directiva 2006/40/CE (módulo teórico).
- Recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero sin daños al medio ambiente.
- Conocimiento de los procedimientos comunes de recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero (módulo teórico).
- Manipulación de un cilindro refrigerante (módulo práctico).
- Conexión y desconexión de un recuperador a los puertos de servicio de un sistema de aire acondicionado de un vehículo de motor que contenga gases fluorados de efecto invernadero (módulo práctico).
- Manejo de un recuperador (módulo práctico).



Anexo 2: Clasificación de los refrigerantes

Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
1	A1	R-11	Triclorofluorometano	CCl ₃ F ^(SAO)	3 800	1	2
1	A1	R-12	Diclorodifluorometano	CCl ₂ F ₂ ^(SAO)	8 100	1	2
1	A1	R-12B1	Bromoclorodifluorometano	CB ₂ ClF ₂ ^(SAO)	1 300	3	2
1	A1	R-13	Clorotrifluorometano	CClF ₃ ^(SAO)	14 000	1	2
1	A1	R-13B1	Bromotrifluorometano	CB ₂ F ₃ ^(SAO)	5 400	10	2
1	A1	R-22	Clorodifluorometano	CHClF ₂ ^(SAO)	1 500	0.055	2
1	A1	R-23 ^(GF)	Trifluorometano	CHF ₃	11 700	0	2
1	A1	R-113	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoretano	CCL ₂ FC ₂ ClF ₂ ^(SAO)	4 800	0.8	2
1	A1	R-114	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluorometano	CCLF ₂ CClF ₂ ^(SAO)	9 800	1	2
1	A1	R-115	2-Cloro-1,1,1,2,2-pentafluoretano	CF ₃ CClF ₂ ^(SAO)	7 200	0.6	2
1	A1	R-124	2-Cloro-1,1,1,2-tetrafluoretano	CF ₃ CHClF ^(SAO)	470	0.022	2
1	A1	R-125	Pentafluoretano	CF ₃ CHF ₂	2 800	0	2
1	A1	R-134a ^(GF)	1,1,1,2-Tetrafluoretano	CF ₃ CH ₂ F	1 300	0	2
1	A1	R-218 ^(GF)	Octofluorpropano	C ₃ F ₈	7 000	0	2
1	A1	R-C318 ^(GF)	Octofluorociclobutano	C ₄ F ₈	8 700	0	2
1	A1	R-500	R-12/152a (73.8/26.2)	CCl ₂ F ₂ + CHF ₂ CH ₃ ^(SAO)	6 000	0.74	2
1	A1	R-501	R-12/22 (25/75)	CCl ₂ F ₂ + CHClF ₂ ^(SAO)	3 150	0.29	2
1	A1	R-502	R-22/115 (48.8/51.2)	CHClF ₂ + CF ₃ CClF ₂ ^(SAO)	4 400	0.33	2
1	A1	R-503	R-23/13 (40.1/59.9)	CHF ₃ + CClF ₃ ^(SAO)	13 100	0.6	2
1	A1	R-507A	R-125/143a (50/50)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃	3 300	0	2
1	A1	R-508A	R-23/116 (39/61)	CHF ₃ + C ₂ F ₆	11 860	0	2
1	A1	R-508B	R-23/116 (46/54)	CHF ₃ + C ₂ F ₆	11 850	0	2
1	A1	R-509A	R-22/218 (44/56)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈	4 580	0.024	2
1	A1	R-718	Agua	H ₂ O	0	0	2
1	A1	R-744	Dióxido de carbono	CO ₂	1	0	2
1	A1 / A1	R-401A	R-22/152a/124 (53/13/34)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF ^(SAO)	970	0.037	2
1	A1 / A1	R-401B	R-22/152a/124 (61/11/28)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF ^(SAO)	1 060	0.040	2
1	A1 / A1	R-401C	R-22/152a/124 (33/15/52)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF ^(SAO)	760	0.030	2
1	A1 / A1	R-402A	R-125/290/22 (60/2/38)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ ^(SAO)	2 250	0.021	2
1	A1 / A1	R-402B	R-125/290/22 (38/2/60)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ ^(SAO)	1 960	0.033	2



Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
1	A1 / A1	R-403A	R-22/218/290 (75/20)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈ + C ₃ H ₈ (SAO)	2 520	0.041	2
1	A1 / A1	R-403B	R-22/218/290 (56/39/5)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈ + C ₃ H ₈ (SAO)	3 570	0.031	2
1	A1 / A1	R-404A (GF)	R-125/143a/134a (44/52/4)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + CF ₃ CH ₂ F	3 260	0	2
1	A1 / A1	R-405A	R-22/152a/142b/C318 (45/7/5.5/42.5)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CH ₃ CClF ₂ + C ₄ F ₈ (SAO)	4 480	0.028	2
1	A1 / A1	R-407A (GF)	R-32/125/134a (20/40/40)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	1 770	0	2
1	A1 / A1	R-407B (GF)	R-32/125/134a (10/70/20)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	2 280	0	2
1	A1 / A1	R-407C (GF)	R-32/125/134a (23/25/52)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	1 520	0	2
1	A1 / A1	R-408A	R-125/143a/22 (7/46/47)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + CHClF ₂ (SAO)	2 650	0.026	2
1	A1 / A1	R-409A	R-22/124/142b (60/25/15)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ CH ₃ CClF ₂ (SAO)	1 290	0.048	2
1	A1 / A1	R-409B	R-22/124/142b (65/25/10)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ CH ₃ CClF ₂ (SAO)	1 270	0.048	2
1	A1 / A1	R-410A (GF)	R-32/125 (50/50)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂	1 720	0	2
1	A1 / A1	R-410B (GF)	R-32/125 (45/55)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂	1 830	0	2
1	A1 / A1	R ¹	R-22/124/600 (50/47/3)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ C ₄ H ₁₀ (SAO)	1 076	0.034	2
1	A1 / A1	R ¹	R-125/143a /290/22 (42/6/2/50)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ (SAO)	850	0.02	2
1	A1 / A1	R-416A (GF)	R-134a/124/600 (59/39.5/1.5)	CF ₃ CH ₂ F+ CF ₃ CHClF+ C ₄ H ₁₀ (SAO)	950	0.009	2
1	A1 / A1	R-422A (GF)	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	CF ₃ CHF+CF ₃ CH ₂ F+CH(CH ₃) ₃	2230	0	2
1	A1 / A1	R-422D (GF)	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	CF ₃ CHF ₂ +CF ₃ CH ₂ F+CH(CH ₃) ₃	2530	0	2
1	A1 / A1	R ¹ (GF)	R-125/290/218 (86/5/9)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + C ₃ F ₈	3 920	0	2
1	A1 / A1	R ¹ (GF)	R-134a/227 (52.5/47.5)	CF ₃ CH ₂ F+ CF ₃ CHF ₂ CF ₃	1 940	0	2
1	A1 / A1	R-417A (GF)	R-125/134a/600 (46.6/50/3.4)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F+ C ₄ H ₁₀	1 950	0	2
1	A1/A1	R-417* (GF)	R-125/134a/600 (79/18,25)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F+ C ₄ H ₁₀	2450	0	2
1	A1/A1	R-424A	R-125/134a/600a/600/601	CHF ₂ CF ₃ +CH ₂ FCF ₃ +C ₄ H ₁₀	2440	0	1



Clasificación		Refrigerante 2)	DENOMINACIÓN	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico	Potencial agotamiento de la capa de ozono	Clasificación según:
Grupo L	Grupo seguridad						
		(GF)	(50,5/47/0,9/	+C4H10+C5H12			
1	A1/A1	R-426A (GF)	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,	CH2FCF3+ CHF2CF3+C4H10 +C5H12	1508	0	1
1	A1/A1	R-428A (GF)	R-125/143a/600a/290 (77,5/20//1	CHF2CF3+ CH3CF3+ C4H10+C3H8	3607	0	1
1	A1/A1	R-434A (GF)	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16	CHF2CF3+ CH3CF3+ CH2FCF3+ C4H10	3238	0	1
1	A1/A1	R-427A (GF)	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	CH2F2+CF3 CHF2+CF3 CH3+CF3CH2F	1800	0	1
1	A1/A1	R-437A (GF)	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/0	CHF2CF3+ CH2FCF3+ CH(CH3)3+ CH3CH2CH2 CH2CH3	1085	0	2
2	A1 / A2	R-413A (GF)	R-218/134a/600a (9/88/3	C3F8+ CF3CH2F+ CH(CH3)3	1770	0	1
2	A1/A2	R-406A (GF)	R-218/142b/600a (55/41,	CHClF2+ CClF2CH3+ CH(CH3)3 (SAO)	1560	0.057	1
2	A1 / A2	R-411A	R-22/152a/1270 (87,5/11/1.5)	CHClF2+ CHF2CH3+ C3H6 (SAO)	1 330	0.048	1
2	A1 / A2	R-411B	R-22/152a/1270 (94/3/3)	CHClF2+ CHF2CH3+ C3H6 (SAO)	1 410	0.052	1
2	A1 / A2	R-412A	R-22/218/142b (70/5/25)	CHClF2+C3F8+CClF2CH3 (SAO)	1850	0.055	1
2	A1 / A2	R ¹) (GF)	R-125/134a/152a/RE170 (67/15/15/3)	CHF2CH3+ CH2F+CF3+ CH3CHF2+ CH3OCH3	2421	0	2
2	A2	R-32 (GF)	Difluorometano	CH2F2	650	0	1
2	A2	R-141b	1,1-Dicloro-1-fluoretano	CCl2FCH3 (SAO)	600	0.11	2
2	A2	R-142b	1-Cloro-1,1-difluoretano	CClF2CH3 (SAO)	1 800	0.065	1
2	A2	R-143a (GF)	1,1,1-Trifluoretano	CF3CH3	3 800	0	1
2	A2	R-152a (GF)	1,1-Difluoretano	CHF2CH3	140	0	1
2	A2	R-160	Cloruro de etilo	CH3CH2Cl (SAO)	*	0	1
2	B1	R-21	Diclorofluorometano	CHCl2F (SAO)	*	0	1
2	B1	R-123	2,2-Dicloro-1,1,1-trifluoretano	CF3CHCl2 (SAO)	90	0.02	2
2	B1	R-764	Dióxido de azufre	SO2	*	0	1



Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
2	B2	R-30	Cloruro de metileno	CH ₂ Cl ₂ ^(SAO)	9	–	2
2	B2	R-40	Cloruro de metilo	CH ₃ Cl ^(SAO)	*	0	1
2	B2	R-611	Formiato de metilo	C ₂ H ₄ O ₂	*	0	1
2	B2	R-717	Amoniaco	NH ₃	0	0	1
2	B2	R-1130	1,2-Dicloroetileno	CHCl = CHCl	*	0	1
3	A3	R-50	Metano	CH ₄	21	0	1
3	A3	R-170	Etano	C ₂ H ₆	3	0	1
3	A3	R-290	Propano	C ₃ H ₈	3	0	1
3	A3	R-600	Butano	C ₄ H ₁₀	3	0	1
3	A3	R-600a	Isobutano	CH(CH ₃) ₃	3	0	1
3	A3	R-1150	Etileno	CH ₂ = CH ₂	3	0	1
3	A3	R-1270	Propileno	C ₃ H ₆	3	0	1
3	A3	R-E170	Dimetileter	CH ₃ OCH ₃	*	0	1

- (SAO) contiene sustancias reguladas por el **Reglamento (CE) 1005/2009**, sobre sustancias que agotan la capa de ozono
- (GF) contiene únicamente sustancias reguladas por el **Reglamento (CE) 842/2006** sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero

Anexo 3: Modelos de registros

CONTROL DE LA CARGA DE REFRIGERANTE

Ref. de la instalación: _____

Instalación: _____

Usuario: _____

Instalador: _____

Marca y tipo de aceite utilizado

Circuito primario _____

Circuito secundario _____

Carga inicial de refrigerante

Circuito primario _____ kg.

Circuito secundario _____ kg.

REPOSICIONES POSTERIORES

TIPO _____	CANTIDAD AÑADIDA: _____ kg.	FECHA: _____			
MOTIVO:	<input type="checkbox"/> Ampliación instalación <input type="checkbox"/> Rotura componente <input type="checkbox"/> Fuga <input type="checkbox"/> Localizada y reparada				
Pérdidas apertura por reparación de _____					
PROCEDENCIA:					
<table border="1"><tr><td style="width: 33%;">NUEVO</td><td style="width: 33%;">REUTILIZADO</td><td style="width: 33%;">REGENERADO</td></tr></table>			NUEVO	REUTILIZADO	REGENERADO
NUEVO	REUTILIZADO	REGENERADO			
En caso de reutilización, se adjunta análisis? ⁽¹⁾ SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
Suministrador: _____					

TIPO _____	CANTIDAD AÑADIDA: _____ kg.	FECHA: _____			
MOTIVO ⁽¹⁾ :	<input type="checkbox"/> Ampliación instalación <input type="checkbox"/> Rotura componente <input type="checkbox"/> Fuga <input type="checkbox"/> Localizada y reparada				
Pérdidas apertura por reparación de _____					
PROCEDENCIA:					
<table border="1"><tr><td style="width: 33%;">NUEVO</td><td style="width: 33%;">REUTILIZADO</td><td style="width: 33%;">REGENERADO</td></tr></table>			NUEVO	REUTILIZADO	REGENERADO
NUEVO	REUTILIZADO	REGENERADO			
En caso de reutilización, se adjunta análisis? ⁽¹⁾ SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
Suministrador: _____					

CANTIDAD RETIRADA: _____ kg. FECHA: _____

MOTIVO: _____

¿Entregado a GESTOR DE RESIDUOS?⁽¹⁾ SI NO

EMPRESA _____ MOTIVO _____

FECHA DE ENTREGA _____ DESTINO DEL REFRIGERANTE _____

(1) Márquese lo que proceda

REGISTRO CONTROLES DE FUGAS

Identificación del sistema

Carga de refrigerante en Kg y periodicidad del control de fugas

¿Cuenta con sistema detector de fugas?

Datos de la empresa frigorista responsable del mantenimiento (nombre, NIF, nº registro industrial, teléfono)

Fecha	NIF Personal realiza el control	Procedimiento control		¿Se detectan fugas?				Comentarios y firma
		Código	Comentarios	NO	SI	Localización	Acción	

Código procedimiento de control: Métodos directos por detectores de gases refrigerantes **DGR**, por detectores de fugas por ultrasonidos **DUS**, por detectores de ultravioletas o tintes **DUV**, por soluciones o espumas **SES** y métodos indirectos por evaluación de parámetros de funcionamiento **EVP**.

Cuando cuente con sistema detector de fugas detector se revisará anualmente consignándolo en el registro con el código **RAD**. Cuando se compruebe el sistema tras aviso del detector se reflejará asimismo el aviso con código **AVD**

LIBRO DE REGISTRO DE REFRIGERANTES HCFC REGENERADOS

Nombre, CIF y número de registro de la empresa frigorista

Nombre, CIF y número de registro del gestor de residuos

Fecha	Refrigerante			Empresa suministradora		Servicio que ha efectuado la regeneración		Comentarios
	Tipo	Cantidad Kg	Nº lote	CIF	Nombre	CIF	Nombre	

.....

LIBRO DE REGISTRO DE REFRIGERANTES HCFC RECICLADOS

Nombre, CIF y número de registro de la empresa frigorista

Nombre, CIF y número de registro del gestor de residuos

Fecha	Refrigerante			Origen		Comentarios
	Tipo	Cantidad Kg	Nº botella	NIF/CIF	Nombre	

.....