



Juan Rodríguez

Técnico de Electromecánica
de Cesvimap

electromecanica@cesvimap.com

Recarga de A/C con refrigerante R-1234yf

La ley obliga a usar un refrigerante con un poder de calentamiento global inferior a 150 en los sistemas de aire acondicionado móvil (MAC), por lo que actualmente el R-1234yf es la única alternativa. Con él, los procesos de recuperación y recarga sufren modificaciones, debido a las características del gas y a la normativa que lo regula, fundamentalmente para manipulación y riesgo de fugas.

Tras sucesivas moratorias, desde el 1 de enero de 2013 -para nuevas homologaciones- y desde el 1 de enero de 2017 -para todas las matriculaciones-, no se podrá fabricar en Europa ningún vehículo que no incorpore en los sistemas de climatización el gas refrigerante R-1234yf, que sustituye al actual R134a (o alguno que cumpla con la normativa y presente un poder de calentamiento global -PGC- inferior a 150). El nuevo gas es menos contaminante que el utilizado hasta ahora y el único que cumple hoy la ley, presentando un PGC de sólo 4.

El Real Decreto 795/2010 sobre manipulación de gases fluorados regula la comercialización de gases y equipos, así como la certificación de los profesionales que los manipulan. Este título es imprescindible para realizar cualquier intervención en estos sistemas, por lo que el taller debe disponer en su plantilla de un técnico acreditado para ello. Este refrigerante está exento del impuesto sobre refrigerantes fluorados, aplicable desde la entrada en vigor de la ley 16/2013, efectiva desde el 1 de enero de 2014.

ESTACIONES DE SERVICIO. Se denominan así los equipos de comprobación y carga de los sistemas



El kilogramo de R-1234yf cuesta unos 180€ + IVA. Si la carga media de los vehículos actuales es de 500 gramos, esta operación oscila entre 150 y 300€

Estación de servicio para la comprobación y carga de sistemas de aire acondicionado.

de aire acondicionado. La SAE (Society of American Engineers), ha publicado la norma SAE J2788 sobre equipos para recuperación, reciclado y recarga de refrigerantes inflamables para sistema de aire acondicionado móvil, que fija unos requisitos específicos para este tipo de máquinas y refrigerantes:

- El refrigerante debe recuperarse con una precisión de +/- 30 gramos.
- Recuperación mínima del 95% a una temperatura ambiente de 20-24°C.
- Los componentes internos de la máquina deben estar diseñados para minimizar la producción de chispas.
- Las máquinas deben tener orificios de ventilación adicionales.
- El gas R-1234yf requiere nuevas conexiones de las mangueras.
- Si el sistema tiene fugas, las estaciones de servicio evitarán la recarga, siguiendo un proceso en dos

pasos: Primero se realiza el vacío, detectando si existe decaimiento (en ese caso, la máquina se para). Después se controla la presión; si el vacío no decae, se introduce el 10% de la carga y, si existe descenso de presión, el 90% restante de la carga no se introduce.

- El refrigerante debe cargarse con una precisión de +/- 15 gramos.
- Los envases del refrigerante R-1234yf son blancos, con la parte superior roja.

RECUPERACIÓN Y RECARGA. Vamos a utilizar una estación de servicio con la función de análisis del refrigerante extraído, recomendable para evitar introducir en la estación de servicio un refrigerante distinto al R-1234yf, que contaminaría el gas contenido en la bombona de la máquina y lo dejaría inservible.



Conexión de las válvulas de servicio al vehículo.



El vacío se realiza en 30 minutos; el control de fugas, en 5.

NORMAS DE SEGURIDAD

El sistema de aire acondicionado contiene **líquidos y componentes** que pueden ser **peligrosos** para el reparador y el medioambiente si no se manipulan correctamente. Para evitarlo, el técnico debe seguir ciertas pautas:

- Para **proteger el medioambiente** (efecto invernadero) no evacúes el refrigerante a la atmósfera, sino a través de la estación de carga y descarga.
- No realices **trabajos del circuito de aire acondicionado** en los fosos de revisión. Como el fluido refrigerante posee un peso específico superior al del aire, puede **acumularse en el foso**, desplazando al oxígeno del aire.
- El lugar de manipulación del aire acondicionado debe estar **bien aireado**.
- En la **evaporación del agente frigorífico** bajo presión atmosférica (R-1234yf a -29°C , y R-134a a -26°C) pueden producirse congelaciones al **rozar ciertas partes del cuerpo**. No dirijas hacia el cuerpo los tubos flexibles de servicio retirados, pues podrían salir aún restos de agente frigorífico.
- Los trabajos en circuitos frigoríficos deben siempre **realizarse con equipos de protección**: gafas protectoras y guantes para el frío (no son apropiados los de cuero).

El kilogramo de R-1234yf cuesta en torno a 180 euros + IVA/kg, por lo que actualmente es costoso. Si la carga media de los vehículos actuales es de 500 g, esta operación oscila entre 150 y 300 euros (con mano de obra y operaciones auxiliares), considerablemente más cara que el R-134a (el kilo oscila entre 10-20 euros).

Con la estación de servicio se pueden desarrollar distintos trabajos: desde la extracción o recuperación del refrigerante, hasta el vacío, control de fugas y recarga del refrigerante, pasando por toda la operación completa, de manera continua.

Es recomendable que la estación de servicio incorpore la función de análisis del refrigerante extraído; así evitaremos introducir en la bombona un refrigerante distinto al R-1234yf

EXTRACCIÓN DEL REFRIGERANTE. Al ser un proceso automático, debes seguir las instrucciones de la estación de servicio. Primero se extrae el aire de las mangueras, evitando introducir en el sistema gases incondensables. Tras conectar las mangueras al vehículo, la estación extraerá una pequeña cantidad de refrigerante para su análisis (si es satisfactorio, continuará extrayéndolo; si no, paralizará el proceso y no recuperará el refrigerante del sistema). Finalmente, se desconectan las mangueras del vehículo y la estación recuperará el refrigerante y dará por terminado el proceso.

VACÍO, CONTROL DE FUGAS Y RECARGA. Se introducen en la máquina de servicio los datos relativos a la operación (tiempo de vacío por defecto: 30 minutos) y se efectúa el control de fugas (5 minutos). Se recomienda respetar estos tiempos, introducir tipo y cantidad de aceite, contraste, tipo de tomas de servicio (doble o única) y cantidad de refrigerante.

Se conectan las mangueras al vehículo y se van confirmando las diferentes operaciones en la estación. La máquina realiza el control de fugas tanto en presión como en depresión.



Tomas de servicio R-134a (izda.) y R-1234yf (dcha.).

Si detecta una fuga paralizará la operación, y no será posible continuar el proceso hasta que no se corrija dicha anomalía. Ésta es una de las características principales de los nuevos equipos: la operación no se puede saltar y evita cargar circuitos de aire acondicionado que no aseguren la perfecta estanqueidad de los sistemas de climatización.

Como lubricante, los sistemas usan un aceite PAG, similar al PAG existente pero con un aditivo especial específico para R-1234yf, químicamente menos estable que el R134a y con el que es más difícil mantener la miscibilidad de aceite en el sistema. Muchos son compatibles con ambos refrigerantes. ◀