

...



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA
LA CONTRATACIÓN DE CURSOS DE
FORMACIÓN DE MANIPULADOR DE GASES
FLUORADOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO
DE MATERIAL MÓVIL DE METRO DE MADRID**

agosto 2024

Pliego de Prescripciones Técnicas

Índice

1.	1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	2.	OBJETO.....	5
3.	3.	ALCANCE	5
3.1.		Formación para personal interviniente	6
4.	4.	PLAZO	6
5.	5.ENTIDAD	FORMADORA	Y
	FORMADORES		6
6.	6.PROGRAMA		DE
	FORMACIÓN		6
7.	7.	EVALUACIÓN	
	FINAL.....		6
8.	8.CONDICIONES	DE	LA
	IMPARTICIÓN		7
8.1.		Emplazamiento	7
8.2.		Horario.....	7
8.3.		Grupos.....	7
8.4.		Número de alumnos/cursos	7
8.5.		Perfil del alumno.....	8
9.	9.PROGRAMAS	DE	LA
	FORMACIÓN		8
10.	10.CONTROL		DE
	ASISTENCIA		16
11.	11.CERTIFICACIÓN	DE	LA
	FORMACIÓN		16
12.	12.	MEDIOS	
	MATERIALES.....		16
13.	13.SEGUIMIENTO		DEL
	CONTRATO		16
14.	14.	CONDICIONES	
	ECONÓMICAS		17

1. INTRODUCCIÓN

El presente pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto regular las condiciones para la contratación del servicio de cuatro cursos de formación sobre la manipulación de gases fluorados, dos correspondientes al PF 1 (Programa Formativo 1), *Curso complementario sobre manipulación de equipos con sistema frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados* (30 hrs) y dos correspondientes al PF 2 (Programa Formativo 2), *Curso básico sobre manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados* (90 hrs). Los cursos van dirigidos a los trabajadores del Área de Mantenimiento de Material Móvil que realizan el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los equipos de aire acondicionado embarcados en los trenes.

Este pliego de prescripciones técnicas, en adelante PPT, se redacta tomando como referencia el Real Decreto 115/2017 de 17 de febrero, publicado en el BOE num. 42, de 18 de febrero de 2017, 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 y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados”*.

2. OBJETO

Establecer las condiciones técnicas y operativas para la contratación de cuatro cursos de formación, dos Básicos y dos Complementarios, sobre la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados, certificación requerida para poder realizar el mantenimiento de los equipos con sistemas frigoríficos embarcados en las series de Material Móvil.

La licitación se divide en dos sesiones de dos cursos, FP1 -complementario sobre manipulación de equipos con sistema frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados- y FP2- básico sobre manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga, cada sesión.

3. ALCANCE

El alcance incluye la impartición de formación Básica y Complementaria a 30 agentes que prestan servicio en el Área de Mantenimiento de Material Móvil que requieren una certificación oficial emitida por la autoridad competente, en este caso, de la Comunidad Autónoma de Madrid, sobre la Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados.

3.1. Formación para personal interviniente

La formación de cada agente tendrá una duración de 120 hrs, 30 hrs correspondientes al PF1 y 90 hrs correspondientes al PF2. La realización de ambas formaciones constituye el cumplimiento del requisito para la obtención de la certificación oficial emitida por el Servicio de Habilitación y Capacitación Reglamentaria, Dirección General de Promoción Económica e Industrial, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid, imprescindible para poder realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos con sistemas frigoríficos embarcados en los trenes.

4. PLAZO

El plazo de vigencia para la realización del objeto de la presente licitación es hasta 1 año desde la firma del contrato.

5. ENTIDAD FORMADORA Y FORMADORES

La formación será impartida por una entidad autorizada por el Servicio de Habilitación y Capacitación Reglamentaria, Dirección General de Promoción Económica e Industrial, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid (o al organismo de la CAM que le corresponda en el momento de su emisión).

Los programas formativos del anexo II del Real Decreto 115/2017 de 17 de febrero, publicado en el BOE nº 42, de 18 de febrero de 2017, podrán impartirse y evaluarse por centros autorizados por la administración competente, bajo los mismos requisitos de autorización y notificación establecidos en el apartado anterior, previa comprobación de la disponibilidad de personal docente y los medios técnicos y materiales adecuados, así como de los procedimientos de notificación y conservación de registros que aseguren la documentación de los resultados individuales y globales de la evaluación de los programas formativos impartidos.

6. PROGRAMA DE FORMACIÓN

La formación se ajustará a lo establecido en los Programas Formativos 1 y 2 del anexo II del RD 115/2017, de 17 de febrero, publicado en el BOE nº 42, de 18 de febrero.

7. EVALUACIÓN FINAL

Metro de Madrid, S. A. y el contratista establecerán conjuntamente los criterios y contenido mínimos de superación del curso, que estarán conformes a lo establecido en el anexo II del RD

115/2017, de 17 de febrero.

Si así lo estableciese Metro, el contratista entregará, tras la realización del curso y la superación del mismo, un diploma nominativo de aprovechamiento del curso de cada alumno. El texto del diploma deberá ser aprobado por Metro de Madrid.

El diploma deberá estar fechado y firmado, electrónicamente o manualmente, por el responsable de la formación de la entidad formadora, incluyendo el sello de la misma.

Asimismo, el contratista se compromete a las gestiones requeridas para la obtención de los certificados oficiales que emite el Servicio de Habilitación y Capacitación Reglamentaria, Dirección General de Promoción Económica e Industrial, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid. Dichos certificados se pondrán a disposición de Metro de Madrid y los agentes que hayan realizado la formación.

8. CONDICIONES DE LA IMPARTICIÓN

8.1. Emplazamiento

Los cursos y sesiones se impartirán presencialmente en las instalaciones de la empresa contratista, que habrá de cumplir con los requisitos que se establecen como centro autorizado por la Comunidad de Madrid para impartir esta formación.

8.2. Horario

El horario podría ser de mañana (7:00 a 14:30 hrs) y/o tarde (15:00 a 22:30 hrs). En todo caso, se deberá ofertar un curso en horario de mañana, pudiendo, adicionalmente, ofertarse también un curso en horario de tarde. En cualquier caso, se confirmará al menos con cuatro semanas de antelación al inicio de los cursos.

8.3. Grupos

Los alumnos se distribuirán en dos grupos, según determine el Servicio de Formación y Gestión del Conocimiento de Metro de Madrid; los dos cursos se podrían realizar conforme al horario de trabajo de los convocados y en función de las necesidades organizativas de la explotación ferroviaria.

8.4. Número de alumnos/cursos

El número total de alumnos es de 30 (treinta), distribuidos en dos grupos, de 15 (quince) alumnos por grupo.

8.5. Perfil del alumno

Los agentes que asistirán a esta formación prestan sus servicios en el Área de Mantenimiento de Material Móvil, área que tiene encomendado el mantenimiento de los equipos de climatización embarcados en los trenes.

9. PROGRAMAS DE LA FORMACIÓN

La formación se desarrollará bajo el siguiente contenido, según lo indicado en el anexo II del RD 115/2017 de 17 de febrero:

PROGRAMA FORMATIVO 1. (30 hrs):

Curso complementario sobre manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados

Temario

Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente

Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y PAO). Utilización de refrigerantes alternativos.

Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, Reglamento (UE) 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre gases fluorados de efecto invernadero y reglamentos de desarrollo.

Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de residuos.

Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de seguridad industrial y eficiencia energética.

Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

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 período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.

Control de la presión para comprobar la resistencia y/o estanqueidad del sistema.

Utilización de bomba de vacío. Realización de vacío para evacuar el aire y la humedad del sistema con arreglo a la práctica habitual.

Rellenar los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.

Control de fugas

Conocer los posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.

Consultar el registro del equipo antes de efectuar un control de fugas y tener en cuenta la información pertinente sobre problemas recurrentes o zonas problemáticas a las que conviene prestar especial atención.

Realizar una inspección visual y manual de todo el sistema, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007. Realizar un control de fugas del sistema de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007 y el manual de instrucciones del sistema.

Utilizar instrumentos de medida, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.

Utilizar un instrumento electrónico de detección de fugas.

Rellenar los datos en el registro del equipo.

Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación

Conectar y desconectar manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.

Manipulación de contenedores de refrigerantes.

Vaciar y rellenar un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso. Utilizar los instrumentos de recuperación de refrigerante y conectar y desconectar dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.

Drenar el aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.

Determinar el estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados. Rellenar el sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.

Utilizar una balanza para pesar refrigerante.

Rellenar el registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.

Conocer los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.

Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos

Información sobre las tecnologías pertinentes para substituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas

Conocer las tecnologías alternativas pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.

Conocer los diseños de sistemas pertinentes para reducir la carga de gases fluorados de efecto invernadero y aumentar la eficiencia energética.

Conocer las reglas y normas de seguridad pertinentes para el uso, almacenamiento y transporte de refrigerantes inflamables o tóxicos, o de refrigerantes que requieran una mayor presión de funcionamiento.

Comprender las ventajas y desventajas, sobre todo en relación con la eficiencia energética, de refrigerantes alternativos en función de su aplicación prevista y de las condiciones climáticas de las distintas regiones.

Número mínimo de horas del curso: 30 horas, (10 horas de contenidos prácticos, 18 horas de contenidos teóricos y 2 horas de evaluación).

«Los programas formativos correspondientes a las especialidades relacionadas con este programa de formación, incluidos en el Catálogo de Especialidades Formativas del Servicio Público de Empleo

Estatat, se considerarán equivalentes al programa formativo CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS cuando se adecuen sus contenidos al mismo.»

PROGRAMA FORMATIVO 2 (90 hrs)

Curso básico sobre manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados.

Temario

Termodinámica básica

Conocer las normas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad y energía.

Comprender la teoría básica de los sistemas de refrigeración: Termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como «sobrecalentamiento», «sector de alta presión», «calor de compresión», «entalpía», «efecto de refrigeración», «sector de baja presión», «subenfriamiento», etc.), propiedades y transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de las mezclas zeotrópicas y de los estados de los fluidos.

Utilizar las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo refrigeración por compresión simple.

Describir la función de los componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.

Conocer el manejo básico de los siguientes componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar las fugas de refrigerante: a) válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de relevo), b) controles de la temperatura y de la presión, c) visores e indicadores de humedad, d) controles de desescarche, e) protectores del sistema, f) instrumentos de medida como termómetros, g) sistemas de control del aceite, h) receptores, i) separadores de líquido y aceite.

Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de compresores alternativos, helicoidales y de espiral, de simple o doble efecto

Explicar el funcionamiento básico de un compresor (incluida la regulación del flujo y el sistema de lubricación) y los riesgos correspondientes de fuga o emisión de refrigerante.

Instalar correctamente un compresor, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras la puesta en funcionamiento del sistema

Ajustar los controles de seguridad.

Abrir o cerrar las válvulas de aspiración y descarga.

Arrancar y parar un compresor y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo haciendo medidas durante su funcionamiento.

Comprobar el sistema de retorno de aceite.

Redactar un informe sobre el estado del compresor indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

*Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento
de condensadores enfriados por aire y por agua*

Explicar el funcionamiento básico de un condensador y los riesgos de fuga correspondientes.

Instalar un condensador correctamente, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras haber sido puesto en funcionamiento el sistema.

Ajustar el regulador de presión de descarga del condensador.

Ajustar los controles de seguridad.

Comprobar las líneas de descarga y de líquido.

Purgar los gases incondensables del condensador con un instrumento de purga para sistemas de refrigeración.

Abrir y cerrar las válvulas de un condensador y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo haciendo medidas durante su funcionamiento.

Comprobar la superficie del condensador.

Redactar un informe sobre el estado del condensador indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

*Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento
de evaporadores enfriados por aire y por agua*

Explicar el funcionamiento básico de un evaporador (incluido el sistema de desescarche) y los riesgos de fuga correspondientes.

Ajustar el regulador de presión de evaporación del evaporador.

Instalar un evaporador, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras haber sido puesto en funcionamiento el sistema.

Ajustar los controles de seguridad y control.

Comprobar la posición correcta de las líneas de líquido y aspiración. Comprobar la línea de desescarche de gas caliente.

Ajustar la válvula de regulación de la presión de evaporación.

Arrancar y parar un evaporador y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo haciendo medidas durante su funcionamiento.

Comprobar la superficie del evaporador.

Redactar un informe sobre el estado del evaporador indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes

Explicar el funcionamiento básico de los distintos tipos de reguladores de expansión (válvulas de expansión termostáticas, tubos capilares) y los riesgos de fuga correspondientes.

Instalar válvulas en la posición adecuada.

Ajustar una VET mecánica / electrónica.

Ajustar termostatos mecánicos y electrónicos.

Ajustar una válvula reguladora de presión.

Ajustar limitadores de presión mecánicos y electrónicos.

Comprobar el funcionamiento de un separador de aceite.

Comprobar el estado del filtro deshidratador.

Redactar un informe sobre el estado de estos componentes indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

*Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones
estanco en una instalación de refrigeración*

Efectuar una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en canalizaciones y tubos metálicos que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.

Efectuar/comprobar los soportes de canalizaciones y componentes.

Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.

*Régimen de operaciones con equipos que empleen refrigerantes clorados
(R22 después de 2010)*

Normativa aplicable.

Opciones de refrigerantes alternativos. Aceites. Procedimientos de limpieza del circuito. Cambio del refrigerante.

*Información sobre las tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados
de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas*

Conocer las tecnologías alternativas pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.

Conocer los diseños de sistemas pertinentes para reducir la carga de gases fluorados de efecto invernadero y aumentar la eficiencia energética.

Conocer las reglas y normas de seguridad pertinentes para el uso, almacenamiento y transporte de refrigerantes inflamables o tóxicos, o de refrigerantes que requieran una mayor presión de funcionamiento.

Comprender las ventajas y desventajas, sobre todo en relación con la eficiencia energética, de refrigerantes alternativos en función de su aplicación prevista y de las condiciones climáticas de las distintas regiones.

Número mínimo de horas del curso: 90 horas, (55 horas de contenidos prácticos, 30 horas de contenidos teóricos y 5 horas de evaluación).

«Los programas formativos correspondientes a las especialidades relacionadas con este programa de formación, incluidos en el Catálogo de Especialidades Formativas del Servicio Público de Empleo Estatal, se considerarán equivalentes al programa formativo CURSO BÁSICO SOBRE

MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS cuando se adecuen sus contenidos al mismo.

10. CONTROL DE ASISTENCIA

El contratista deberá acreditar la asistencia de los participantes al curso presencial mediante registro de firmas, a través del modelo de Hoja de Firmas establecido por Metro de Madrid.

El contratista remitirá la Hoja de Firmas al Servicio de Formación y Gestión del Conocimiento de Metro de Madrid.

El registro de firmas estará de acuerdo con el modelo requerido por la FUNDAE (Fundación Estatal para la Formación en el Empleo).

11. CERTIFICACIÓN DE LA FORMACIÓN

Una vez finalizados cada una de las acciones formativas el contratista enviará la documentación completa de la realización de la misma (hojas de firmas, diplomas y cuestionarios de satisfacción, teniendo como referencia el modelo utilizado por la FUNDAE).

12. MEDIOS MATERIALES

El contratista aportará el material necesario para impartir la formación teórico-práctica. El formador que asista deberá aportar, al menos, el siguiente material por **cada** curso/sesión:

- Equipos y paneles para montaje y desmontaje requeridos en el programa formativo (válvulas).
- Ordenador portátil para sus presentaciones.
- Documentación general básica a utilizar en formato digital,
- Epis individuales requeridos para la realización de las prácticas preceptivas.

Para ambos lotes, el contratista asumirá el mantenimiento de los equipos para que su estado de funcionamiento sea el correcto.

13. SEGUIMIENTO DEL CONTRATO

El contratista deberá poner al servicio de Metro de Madrid un responsable único del contrato que será la persona encargada de mantener en todo momento las relaciones con Metro para la buena marcha del mismo.

Además de ser el interlocutor, será el responsable de cumplir el calendario de las necesidades de formación para conseguir los objetivos de producción de los cursos planificados, siendo a su vez,

responsable de fijar y coordinar cuantas reuniones, periódicas o excepcionales, estime necesarias para el avance de los mismos, desde el inicio del contrato.

Finalmente, será responsable de resolver cualquier eventualidad que pueda producirse, poniendo a disposición de Metro de Madrid, en todo momento, la información y documentación que le sea requerida.

14. CONDICIONES ECONÓMICAS

En la oferta del proveedor se considerarán incluidos el importe de cada curso, según los dos programas formativos, además de otras partidas que pudieran proceder (epis necesarios para la realización del curso, etc.), así como importe correspondiente a la obtención de los certificados oficiales que emite el Servicio de Habilitación y Capacitación Reglamentaria, Dirección General de Promoción Económica e Industrial, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid, que pondrá a disposición de Metro de Madrid, S.A., de forma que el importe total (suma de todos los conceptos) supondrá el precio global del programa formativo.

No se considerará ninguna oferta que supere **45.000 €**.