



PROGRAMA FORMATIVO

Instalaciones frigoríficas industriales de CO₂/ Amoníaco

Junio 2021

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES DE CO ₂ /AMONIACO
Familia Profesional:	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Área Profesional:	FRÍO Y CLIMATIZACIÓN
Código:	IMAR15
Nivel de cualificación profesional:	2

Objetivo general

Realizar operaciones de montaje, puesta en marcha, regulación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales con CO₂/AMONIACO, de acuerdo con los protocolos normalizados, cumpliendo con la normativa y reglamentación vigente en condiciones de seguridad personal y medioambiental.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Fluidos refrigerantes.	10 horas
Módulo 2	Diseño, construcción, materiales y aislamiento empleados en las instalaciones de CO ₂ /amoniaco.	35 horas
Módulo 3	Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas industriales de CO ₂ / amoniaco.	30 horas
Módulo 4	Regulación, control y puesta en servicio de instalaciones frigoríficas industriales de CO ₂ /amoniaco	15 horas
Módulo 5	Prevención de riesgos laborales y medioambientales en instalaciones frigoríficas industriales de CO ₂ /amoniaco.	10 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Duración de la formación

Duración total 100 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Certificado de profesionalidad de Nivel 2 de la familia profesional Instalación y mantenimiento del área profesional Frío y climatización- Título de Técnico (FP Grado Medio) de la familia profesional Instalación y mantenimiento.
Experiencia profesional	Sólo en el caso de no poseer la titulación se requerirán 2 años de experiencia en montaje, desmontaje y mantenimiento de equipos o instalaciones frigoríficas.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
-------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y mantenimiento. - Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.
Experiencia profesional mínima requerida	<p>Experiencia como proyectista, instalador o mantenedor de instalaciones frigoríficas comerciales o industriales durante 2 años.</p> <p>Sólo en el caso de no poseer la titulación se requerirán 2 años de experiencia adicional como proyectista, instalador o mantenedor de instalaciones frigoríficas comerciales o industriales.</p>
Competencia docente	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas). - Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial. - Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.
Otros	<p>Certificación personal que acredite la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados, conforme al Anexo I del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, 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</p>

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m ² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30 m ²	2,4 m ² / participante
Taller de instalaciones frigoríficas	90 m ²	6 m ² / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador

Taller de instalaciones frigoríficas	<ul style="list-style-type: none"> - Central Frigorífica en Cascada con refrigerante HFC de bajo PCA y CO₂, con 4 servicios: - Servicio Cámara de Glicol. - Servicio Cámara Refrigerados. - Servicio Cámara Congelación. - Servicio Túnel de Congelados. - Instalación Transcrítica de CO₂ para el servicio de cuatro cámaras positivas. - Herramientas manuales. - Manómetros de alta presión para refrigerante CO₂. - Manómetros para refrigerantes HFCs - Vacuometro digital. - Botella de refrigerante R744 (CO₂) con manorreductor y carro de transporte. - Botella de Nitrógeno Seco (N₂) con manorreductor y carro de transporte. - Báscula de carga de refrigerantes. - Termómetros - Pinza Amperimétrica. - Detector fugas CO₂ (R-744) electrónico - Herramientas manuales. - Equipos y elementos de seguridad personal.
--------------------------------------	---

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla de espacios formativos en lo relativo a m²/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 31231033 Técnicos de mantenimiento y reparación de aire acondicionado y fluidos
- 72501018 Instaladores de conducciones de aire acondicionado y ventilación
- 72501030 Instaladores-ajustadores de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado
- 72501052 Mecánicos reparadores de equipos industriales de refrigeración y climatización
- 75311025 Electrónicos de mantenimiento y reparación de instalaciones de refrigeración y climatización
- 81991011 Operadores de equipos compresores de aire
- 81991020 Operadores de equipos compresores de frío
- 81991048 Operadores de planta de aire acondicionado
- 81991057 Operadores de planta de refrigeración

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: FLUÍDOS REFRIGERANTES

OBJETIVO

Diferenciar los tipos de refrigerantes utilizados en instalaciones industriales respecto a otro tipo de refrigerantes, sus propiedades termodinámicas, la normativa que regula su uso y el impacto que provocan en el medio ambiente.

DURACIÓN: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Clasificación y tipología de los gases refrigerantes.
 - En función de su inflamabilidad.
 - En función de su toxicidad.
 - En función de su peligrosidad para el medio ambiente.
 - Efectos sobre la salud y seguridad en las mezclas de los refrigerantes. Límites prácticos.
 - Certificación de la calidad del refrigerante y ficha de seguridad.
 - Refrigerantes fluorados.
- Identificación de la normativa actualizada respecto a los refrigerantes.
 - Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas.
 - Normativa europea de carácter medioambiental.
 - Normativa europea de etiquetado de botellas y equipos.
 - Normativa específica de control de fugas.
 - Normativa en materia de residuos.
 - Normativa de manipulación de gases fluorados.
- Reconocimiento del impacto medioambiental de los refrigerantes.
 - Impacto medioambiental de los refrigerantes.
 - Cambio climático.
 - Calentamiento global.
 - Consecuencias del calentamiento global.
 - Disminución de la capa de ozono.
 - Relación entre la disminución del ozono y los cambios climáticos.
 - Evolución histórica del marco legislativo.
- Comparación termodinámica de los refrigerantes (HFC's-CO₂-NH₃)
 - Gases refrigerantes e impacto ambiental.
 - Propiedades, características y comportamiento de los gases HFCs (Hidrofluorocarbonados).
 - Propiedades, características y comportamiento del CO₂/amoniaco como refrigerantes.
 - Criterios de elección de un refrigerante.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de una actitud responsable en la aplicación de la normativa vigente y el entorno medio-ambiental.
- Capacidad de análisis de situaciones en la elección de refrigerantes.
- Concienciación de la importancia de actualización en cuanto a la normativa de los refrigerantes y su impacto medioambiental.
- Demostración de capacidad técnica para interpretar los conceptos que intervienen en la clasificación y tipología de los gases refrigerantes.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: DISEÑO, MONTAJE, MATERIALES Y AISLAMIENTO EMPLEADOS EN LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE CO₂/AMONÍACO

OBJETIVO

Diseñar y montar instalaciones frigoríficas que funcionan con CO₂/AMONÍACO como refrigerante, seleccionando, según parámetros adecuados, sus componentes, materiales y equipos utilizados en las mismas.

DURACIÓN: 35 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Especificaciones del diseño y cálculo de plantas e instalaciones industriales de CO₂/Amoníaco.
 - Diseño general.
 - Procesos de refrigeración de instalaciones frigoríficas industriales.
 - Diferentes instalaciones en función de las necesidades industriales.
 - Requisitos para el diseño de instalaciones subcríticas y transcriticals con CO₂
 - Compatibilidad de materiales en instalaciones frigoríficas con amoníaco y CO₂.
- Desarrollo del montaje de las instalaciones en función de la temperatura de utilización.
 - Presiones de diseño.
 - Estructura de la instalación y niveles de temperatura:
 - Descripción, ventajas e inconvenientes de los sistemas de transmisión directa e indirecta.
 - Aplicaciones subcríticas y transcriticals del CO₂
 - Sistemas de refrigeración de CO₂
 - Cálculo de diámetros de tuberías en función del refrigerante utilizado.
 - Sistema de lubricación de los compresores.
 -
- Reconocimiento de componentes frigoríficos de cada sistema de refrigerante (HFC's-CO₂-NH₃)
 - Funcionamiento y paradas.
 - Desescarche.

- Tolerancias.
- Componentes frigoríficos.
- Circuitos eléctricos.
- Identificación de componentes en una instalación de CO₂
 - Unidad de compresor de tornillo y semihermético.
 - Unidades condensadoras y evaporadoras.
 - Unidad de cámara.
 - Túneles de congelación.
 - Líneas frigoríficas y depósitos.
 - Elementos auxiliares de la instalación.
 - Elementos eléctricos y de regulación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad de análisis e interpretación de datos en la toma de decisiones en el proceso de montaje de instalaciones.
- Desarrollo de actitudes responsables en la planificación y organización de las diferentes fases del montaje de las instalaciones caloríficas.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES DE CO₂/ AMONIACO

OBJETIVO

Realizar operaciones de puesta en marcha en instalaciones de refrigeración industrial que funcionan con CO₂/Amoníaco como refrigerante según los procedimientos establecidos.

DURACIÓN: 30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Aplicación de la carga de refrigerante y aceite lubricante en instalaciones industriales con CO₂/Amoníaco.
 - Cálculo de la carga de refrigerante y aceite lubricante.
 - Dimensionado del depósito acumulador.
 - Estanqueidad y deshidratado/vacío de los circuitos.
 - Métodos de carga y manipulación de refrigerante y aceite lubricante.
 - Medidas de seguridad en la carga del refrigerante.
- Desarrollo de la puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas con CO₂/Amoníaco
 - Protocolos de puesta en marcha para instalaciones de CO₂ / Amoníaco.
 - Arrancada de sistemas en instalaciones frigoríficas.
 - Revisión de bombas de líquido, válvulas de expansión y sistemas de regulación.
 - Puesta en marcha de la instalación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de capacidad de organización y planificación para establecer rutinas de trabajo en la comprobación sistemática de los elementos que conforman las instalaciones frigoríficas industriales.
- Valoración de la importancia de la rigurosidad en los protocolos de actuación en la carga y puesta en marcha de instalaciones frigoríficas con especial atención a las comprobaciones de seguridad.
- Efectividad y destreza en la utilización de herramientas.
- Capacidad de concentración en el seguimiento de los protocolos de actuación.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: REGULACIÓN, CONTROL Y PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES DE CO₂/AMONÍACO

OBJETIVO

Realizar operaciones de regulación, control y puesta en servicio en instalaciones frigoríficas industriales de CO₂/Amoníaco.

DURACIÓN: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Aplicación de ensayos, pruebas y revisiones previas a la puesta en servicio.
 - Aspectos de seguridad en instalaciones de CO₂/AMONÍACO.
 - Regulación de los dispositivos de control de seguridad.
- Análisis de funcionamiento óptimo.
 - Representación gráfica en los diagramas correspondientes y toma de datos del funcionamiento de la instalación.
 - Toma de datos de los puntos característicos e interpretación de funcionamiento.
 - Regulaciones y ajustes finales.
 - Puesta en servicio de la instalación.
 - Realización de informes normalizados tras la puesta en servicio de la instalación.
 - Complimentación del libro de registro de la instalación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación del valor del estricto cumplimiento normativo y rigurosidad en los procedimientos a seguir atendiendo a las medidas de seguridad.
- Demostración de una actitud responsable en la gestión y elaboración de informes con rigor técnico y objetividad
- Capacidad de representación gráfica mediante diagramas e interpretación y fidelidad en la toma de datos

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES DE CO₂/AMONÍACO

OBJETIVO

Identificar los riesgos laborales y medioambientales originados como consecuencia de la manipulación de instalaciones industriales de CO₂/Amoníaco respetando la normativa vigente.

DURACIÓN: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Especificaciones de la exposición al amoníaco.
 - Fugas y riesgo de incendio.
 - Detector de amoníaco.
 - Efecto sobre los productos alimentarios.
 - Consecuencias de las concentraciones elevadas de amoníaco.
 - Efectos en la salud de una sobrexposición al amoníaco.
 - Análisis de funcionamiento óptimo de una instalación con amoníaco.
- Reconocimiento de las normas y precauciones de seguridad.
 - Necesidad de prevención.
 - Válvulas de seguridad de alta presión.
 - Equipos de seguridad
 - Ventilación de los locales.
 - Normas y reglamentaciones respecto a la protección individual en instalaciones frigoríficas industriales de CO₂/Amoníaco.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación del valor del estricto cumplimiento normativo y rigurosidad en la aplicación de las medidas de protección medioambiental y prevención de riesgos laborales
- Demostración de iniciativa y capacidad de actualización en cuanto a la normativa de los refrigerantes y su impacto medioambiental.
- Concienciación de la importancia de la necesidad de mantener el respeto, compromiso y responsabilidad individual hacia el otro y la sociedad.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.