

BACHILLERATO TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Refrigeración y Acondicionamiento de Aire

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: ELE051_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar la instalación, reparación y mantenimiento de los equipos e instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire de uso doméstico, comercial e industrial, de baja, alta y muy alta presión, aplicando la normativa vigente y los protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos.

Unidades de competencia

UC_476_3 Realizar el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones de refrigeración de uso doméstico y comercial.

UC_477_3 Realizar el montaje de instalaciones de frío industrial.

UC_478_3 Realizar el mantenimiento de instalaciones de frío industrial.

UC_479_3 Realizar el montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire.

UC_480_3 Realizar el mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional:

Este técnico se integra en los servicios de montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial de los diversos sectores productivos.

Sectores Productivos:

El montaje, mantenimiento y reparación de los equipos e instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire se desarrollan en las distintas instalaciones de edificios domésticos, auxiliares de la producción y de procesos industriales, se dan en la práctica en la totalidad de los sectores productivos como: edificios de oficinas, edificios industriales, instalaciones hospitalarias, edificios de viviendas, supermercados y grandes almacenes, hoteles y restauración, aeropuertos, entre otros.

Ocupaciones o puestos de trabajo relevantes:

- Referente internacional: Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008
 - 7127 Mecánicos-montadores de instalaciones de refrigeración y climatización
- Otras ocupaciones:
 - Instalador frigorista en instalaciones comerciales.
 - Mantenedor frigorista en instalaciones comerciales.
 - Instalador frigorista en procesos industriales.
 - Mantenedor frigorista en procesos industriales.
 - Instalador-montador de equipos de climatización, acondicionamiento de aire, redes de distribución y equipos terminales.

- Mantenedor de equipos de climatización, acondicionamiento de aire, redes de distribución y equipos terminales.
- Reparador-aplicador de mejoras continuas de equipos de refrigeración, acondicionamiento de aire, redes de distribución y equipos terminales.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

PLAN DE ESTUDIOS

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudios del Bachillerato Técnico en Refrigeración y acondicionamiento de aire se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_472_2 Máquinas y equipos en instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire.

MF_476_3 Montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración comercial.

MF_477_3 Montaje de instalaciones de frío industrial.

MF_478_3 Mantenimiento de instalaciones frío industrial.

MF_479_3 Montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire.

MF_480_3 Mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire.

MF_481_3 Módulo de Formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática

MF_004_3: Emprendimiento

MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española

Matemática

Ciencias Sociales

Ciencias de la Naturaleza

Formación Integral Humana y Religiosa

Educación Física

Educación Artística

Lenguas Extranjeras (Inglés)

Inglés Técnico

4. PERFIL DEL(DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración de uso doméstico y comercial.		
Código: UC_476_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Realizar instalaciones de refrigeración a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.	CR1.1.1 Interpreta el manual y las especificaciones técnicas de la instalación, para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar. CR1.1.2 Realiza la recepción de los equipos, componentes, materiales refrigerantes y aceites lubricantes identificando las características prescritas. CR1.1.3 Desplaza los equipos para la ubicación con los medios de transporte y elevación necesarios, y en las condiciones de seguridad requeridas, para que no se deterioren. CR1.1.4 Establece la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica. CR1.1.5 Sitúa las máquinas y equipos dentro de la distancia mínima de separación para la manipulación. CR1.1.6 Comprueba los materiales, accesorios y seguridad empleados, según los requisitos de compatibilidad química. CR1.1.7 Realiza la instalación de tuberías y conexiones entre equipos. CR1.1.8 Realiza vacío en sistema de refrigeración doméstica, según los requerimientos técnicos del equipo. CR1.1.9 Realiza la carga de refrigerante, utilizando los procedimientos establecidos, refrigerantes especificados y en condiciones de seguridad requeridas. CR1.1.10 Realiza la carga de aceite de lubricación, empleando la cantidad, nivel y tipo especificados. CR1.1.11 Registra e informa las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje.	
EC1.2: Realizar el montaje de dispositivos mecánicos en instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.2.1 Realiza pruebas a componentes mecánicos de refrigeración, teniendo en cuenta las normas de seguridad industrial. CR1.2.2 Instala tuberías en refrigerador doméstico, tomando en cuenta las normas de seguridad. CR1.2.3 Instala componentes mecánicos en refrigerador y aire acondicionado domésticos tomando en cuenta las normas de seguridad industrial.	
EC1.3: Instalar ramales y componentes eléctricos en instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.3.1 Interpreta el diagrama de control eléctrico en refrigeradores, según los planos eléctricos. CR1.3.2 Instala ramales y demás componentes eléctricos según diagramas. CR1.3.3 Diagnostica fallas en ramales y componentes eléctricos, según el tipo de falla. CR1.3.4 Repara averías en el sistema eléctrico, según requerimientos técnicos.	
EC1.4: Realizar la interconexión de los	CR1.4.1 Interpreta los planos eléctricos y especificaciones técnicas de la instalación para el montaje.	

elementos de control, mando y protección eléctrica de la instalación doméstica a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.	CR1.4.2 Realiza la instalación eléctrica de alimentación y de interconexión con los siguientes elementos: - La canalización eléctrica. - Terminales e interconectores. - Protecciones contra sobrecargas eléctricas. CR1.4.3 Registra e informa, a la persona correspondiente, las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC1.5: Configurar los equipos de control de las instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.5.1 Configura los equipos sobre la base de las especificaciones técnicas establecidas y con los procedimientos propios de cada equipo. CR1.5.2 Configura los sensores de control del sistema de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. CR1.5.3 Comprueba que las señales de entradas y salidas llegan al control cumpliendo con los parámetros establecidos. CR1.5.4 Pone en marcha los equipos de refrigeración, tomando en cuenta criterios de instalación. CR1.5.5 Registra e informa las posibles mejoras de proyectos y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC1.6: Aislar las tuberías y circuitos de las instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.6.1 Selecciona los materiales de aislamiento, según especificaciones técnicas. CR1.6.2 Realiza el aislamiento térmico de la instalación con los materiales y dimensiones especificados. CR1.6.3 Registra e informa las posibles mejoras de proyectos y procedimientos observadas durante la fase de montaje. CR1.6.4 Aplica soldadura en tuberías de cobre tomando en cuenta las normas de seguridad.
EC1.7: Realizar el mantenimiento de las instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.7.1 Verifica las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión. CR1.7.2 Verifica el estado de los soportes, anclajes y elementos antivibratorios de sustentación de motores y compresores, y realiza la reparación si es necesaria. CR1.7.3 Comprueba el estado y funcionamiento de los elementos de control y regulación, y corrige las disfunciones siguiendo los procedimientos establecidos. CR1.7.4 Realiza limpieza de los circuitos, intercambiadores, depósitos y diferentes elementos de la instalación, siguiendo procedimientos establecidos y respetando condiciones de seguridad y medioambientales. CR1.7.5 Controla los niveles de refrigerante y de aceite. CR1.7.6 Mide, según procedimientos los parámetros que nos permiten determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos instalados. CR1.7.7 Verifica que el evaporador funcione eficientemente.
EC1.8: Documentar resultados del mantenimiento realizado en las instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.8.1 Realiza el informe de los resultados de las inspecciones realizadas. CR1.8.2 Documenta los informes en <i>software</i> o programas de mantenimiento. CR1.8.3 Verifica tendencias positivas o negativas con relación a mediciones o comportamientos de los mantenimientos anteriores. CR1.8.4 Realiza ajustes preventivos para normalizar equipos con relación a los mantenimientos anteriores.

EC1.9: Actuar según el plan de prevención en el montaje de las instalaciones de refrigeración de uso doméstico.	CR1.9.1 Aplica las normativas de medioambiente según requerimientos de la empresa y del Ministerio. CR1.9.2 Comprueba que la sala de máquina cumple la normativa respecto a las condiciones de seguridad establecidas. CR1.9.3 Mantiene las zonas de trabajo en condiciones de limpieza. CR1.9.4 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR1.9.5 Utiliza los canales de información apropiados en casos de emergencias.
---	---

Contexto Profesional

Medios de producción:

Cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, cortar, pulir, roscar, curvar y abocanar, expansionar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Puente de manómetros frigoríficos.

Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Dosificador. Balanza. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases refrigerantes. Equipos de seguridad personal. Consola de programación.

Productos y resultados:

Equipos de refrigeración de uso doméstico o comercial, instalados y funcionando.

Información utilizada o generada:

Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de agentes frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Normas. Reglamentos. Seguridad para plantas e instalaciones de refrigeración. Electrotécnico de B. T. Presión en el equipo en general. Reglamentos aplicables a cada instalación.

Unidad de Competencia 2: Realizar el montaje de instalaciones de frío industrial.

Código: UC_477_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Realizar instalaciones de frío industrial y poner a punto los equipos a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.	CR2.1.1 Interpreta los planos y especificaciones técnicas de la instalación para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar. CR2.1.2 Realiza la recepción de máquinas, equipos, componentes, materiales refrigerantes y aceites lubricantes, identificando las características y homologaciones prescritas e inspeccionando y evaluando el estado de los mismos. CR2.1.3 Desplaza los equipos para la ubicación con los medios de transporte y elevación necesarios y en las condiciones de seguridad requeridas para que no se deterioren. CR2.1.4 Establece la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo. CR2.1.5 Sitúa las máquinas, equipos y componentes dentro de la distancia máxima de separación admisible entre ellos, para su correcto funcionamiento, en adecuada posición relativa, correcto posicionamiento y	

	con los volúmenes libres requeridos para la instalación, interpretando especificaciones técnicas y esquemas. CR2.1.6 Sitúa las máquinas y equipos dentro de la distancia mínima de separación admisible entre ellos o paredes para su correcto funcionamiento, en adecuada posición relativa y correcto posicionamiento, para la manipulación y con la inspección, mantenimiento y reparación, interpretando especificaciones técnicas y esquemas. CR2.1.7 Comprueba que los materiales, elementos de regulación, accesorios y seguridad empleados sean los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo, correspondan a la función que van a desempeñar y cumplan con los requisitos de compatibilidad con el refrigerante. CR2.1.8 Instala los sensores de control y visualización de las diferentes variables del sistema en los puntos correspondientes, de manera que dan indicación correcta de la magnitud que hay que medir. CR2.1.9 Realiza el circuito de frío con: - Tuberías y materiales adecuados y sin deformaciones. - Las uniones de tubos, dispositivos que permitan las libres conexiones situadas en lugares accesibles de la instalación. - Tubos aislados en todo su recorrido según normativa vigente. - Los sistemas antivibratorios adecuados para evitar la transmisión de vibraciones por los tubos o de pulsación excesiva en descarga de compresores. CR2.1.10 Realiza la prueba de presión del circuito frigorífico con base en la especificación, con las condiciones de seguridad requeridas y según el procedimiento establecido. CR2.1.11 Realiza el vacío completo del circuito frigorífico, empleando la técnica adecuada y teniendo en cuenta las normas de seguridad para preservar el medioambiente. CR2.1.12 Realiza la carga de refrigerante utilizando los procedimientos establecidos, refrigerantes especificados y en las condiciones de seguridad requeridas. CR2.1.13 Realiza la carga de aceite de lubricación, empleando la cantidad, nivel y tipo especificados. CR2.1.14 Registra e informa las posibles mejoras de proyectos y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC2.2: Realizar la interconexión de los elementos de control, mando y protección eléctrica de la instalación de frío industrial, a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.	CR2.2.1 Interpreta los planos eléctricos y especificaciones técnicas de la instalación para el montaje que se debe realizar. CR2.2.2 Realiza la instalación eléctrica de alimentación y de interconexión con los siguientes elementos: - Canalización eléctrica, el número de conductores, las agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, número de registros, operatividad de montaje y mantenimiento según las especificaciones técnicas. - Conductores sin daños en su aislamiento y con los terminales y conectores apropiados, conexionados a la presión necesaria, con los

	conductores identificados mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados. - Protecciones adecuadas contra sobrecargas eléctricas, corrientes de cortocircuitos y contra defectos de aislamiento. CR2.2.3 Registra e informa, a la persona correspondiente, las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC2.3: Configurar los equipos de control de las instalaciones de frío industrial.	CR2.3.1 Configura los equipos sobre la base de las especificaciones técnicas establecidas y con los procedimientos propios de cada equipo. CR2.3.2 Configura los elementos sensores de control del sistema, de manera que den indicación correcta de la magnitud que hay que medir. CR2.3.3 Comprueba que las señales de entradas y salidas que llegan al control cumplen con los parámetros establecidos. CR2.3.4 Realiza el control y puesta en marcha de la instalación, comprobando el correcto funcionamiento de las máquinas, automatismos y elementos de seguridad, regulando elementos de control, seleccionando los valores correspondientes de las variables que hay que controlar en los distintos elementos y ajustando el sistema para obtener los valores de funcionamiento nominal. CR2.3.5 Registra e informa las posibles mejoras de proyectos y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC2.4: Aislar las tuberías y circuitos de las instalaciones de frío industrial.	CR2.4.1 Realiza el aislamiento térmico de la instalación con los materiales y dimensiones especificados, sin puentes térmicos, con la barrera superficial de condensación de vapor continua. CR2.4.2 Registra e informa las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC2.5: Actuar según el plan de prevención en el montaje de las instalaciones de frío industrial.	CR2.5.1 Aplica las normativas de medioambiente. CR2.5.2 Comprueba que la sala de máquinas cumple la normativa respecto a las condiciones de seguridad. CR2.5.3 Mantiene las zonas de trabajo de su responsabilidad en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR2.5.4 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR2.5.5 Utiliza los canales de información apropiados, en casos de emergencias.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, cortar, pulir, roscar, curvar y abocanar, expansionar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Dosificador. Balanza. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases refrigerantes. Equipos de seguridad personal. Consola de programación. <u>Productos y resultados:</u>	

Equipos de frío industrial, instalados y funcionando.

Información utilizada o generada:

Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de agentes frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Normas. Reglamentos. Seguridad para plantas e instalaciones de refrigeración. Electrotécnico de B. T. Presión en el equipo en general. Reglamentos aplicables a cada instalación.

Unidad de Competencia 3: Realizar el mantenimiento de instalaciones de frío industrial.

Código: UC_478_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Realizar el mantenimiento de las instalaciones de frío industrial.	CR3.1.1 Verifica las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión: poleas, correas, etc. CR3.1.2 Verifica el estado de los soportes, anclajes y elementos antivibratorios de sustentación de motores y compresores, y realiza la reparación si fuera necesario. CR3.1.3 Comprueba, siguiendo los procedimientos establecidos, el estado y funcionamiento de los elementos de control y regulación; y corrige las disfunciones observadas. CR3.1.4 Realiza la limpieza de los circuitos, intercambiadores, depósitos y diferentes elementos de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando condiciones de seguridad y de medioambiente. CR3.1.5 Controla los niveles de refrigerante y de aceite, según las normativas medioambientales. CR3.1.6 En caso necesario, realiza —según las normas— ajustes, engrases e inspecciones de los equipos electromecánicos, atendiendo al programa de mantenimiento preventivo. CR3.1.7 Mide, según los procedimientos, los parámetros que nos permiten determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos instalados. CR3.1.7 Revisa las válvulas de seguridad, comprobando que su estado, presiones y características se ajustan a los requerimientos. CR3.1.8 Verifica que el evaporador funcione eficientemente.	
EC3.2: Localizar y diagnosticar el fallo y avería de los equipos y elementos de las instalaciones de frío industrial.	CR3.2.1 Realiza el diagnóstico de la avería en los equipos, utilizando la documentación técnica, los equipos de medida necesarios y cumpliendo los criterios de seguridad establecidos. CR3.2.2 Comprueba e identifica el origen y alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema. CR3.2.3 Lee e interpreta los sistemas de control que incorporen sistemas de vigilancia y diagnóstico de averías, de acuerdo con los procedimientos que el sistema incorpore: señales, paneles, <i>software</i>, etc. CR3.2.4 Chequea los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismos y comunicación industrial, en la zona o elemento diagnosticado como averiado, empleando el equipo y procedimientos adecuados, antes de sustituir o reparar.	

	CR3.2.5 Realiza las operaciones de diagnosis en el tiempo previsto y sin provocar otras averías o daños.
EC3.3: Realizar la reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de frío industrial.	CR3.3.1 Sustituye elementos deteriorados: - Empleando las herramientas adecuadas. - Siguiendo el proceso de desmonte y montaje establecido por el fabricante. - Garantizando que no se produce deterioro de las cualidades durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva. - Asegurándose de que la zona de la instalación que procede reparar cumple con la seguridad adecuada para los equipos, medios y personas - Cumpliendo las normas de calidad establecidas. CR3.3.2 Realiza las pruebas de seguridad y funcionales, así como el reajuste de los sistemas, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos. CR3.3.3 Cumple los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución, para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje. CR3.3.4 Realiza las operaciones de reparación, sin provocar otras averías o daños, en un tiempo razonable. CR3.3.5 Realiza un informe tomando en cuenta: - El trabajo realizado. - El tiempo empleado. - La pieza o piezas sustituidas. - La posible causa de la avería. - El o los profesionales que han efectuado la reparación.
EC3.4: Documentar resultados del mantenimiento realizado en las instalaciones de frío industrial.	CR3.4.1 Realiza el informe de los resultados de las inspecciones realizadas. CR3.4.2 Documenta los informes en <i>software</i> o programas de mantenimiento. CR3.4.3 Verifica tendencias positivas o negativas con relación a mediciones o comportamientos de los mantenimientos anteriores. CR3.4.4 Realiza ajustes preventivos para normalizar equipos, con relación a los mantenimientos anteriores.
Contexto Profesional	
<u>Medios de Producción:</u> Cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de manos. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, cortar, pulir, roscar, curvar y abocardar, expansionar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Dosificador. Balanza. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases refrigerantes. Equipos de seguridad personal. Consola de programación. <u>Productos y resultados:</u> Equipos de frío industrial, mantenidos y funcionando. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos de conjunto y despiece, planos isométricos, esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de agentes frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones	

técnicas, catálogos, manuales de servicio y utilización, instrucciones de montaje y de funcionamiento, planificaciones de montajes, bases de datos. Normas y reglamentos. Seguridad para plantas e instalaciones de refrigeración. Electrotécnico de B. T. Aparatos a presión.

Unidad de Competencia 4: Realizar el montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire.		
Código: UC_479_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Realizar el montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire, a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.	CR4.1.1 Interpreta los planos y especificaciones técnicas de la instalación y las instrucciones recibidas, para conocer con claridad y precisión el montaje. CR4.1.2 Realiza la recepción de equipos de acondicionamiento de aire — captación, filtrado y tratamiento del aire, entre otros—, conductos, componentes y materiales, identificando las características prescritas en el listado correspondiente y verificando el estado de los mismos. CR4.1.3 Realiza la recepción de los cuadros, equipos y demás elementos de la instalación eléctrica de alimentación y de potencia de máquinas y del sistema de regulación y control, identificando las características prescritas en el listado correspondiente y verificando el estado de los mismos. CR4.1.4 Realiza el desplazamiento y ubicación de los equipos sin deterioro de los mismos, con los anclajes, medios de transporte y elevación requeridos y en las condiciones de seguridad. CR4.1.5 Establece la secuencia de montaje, cuando así se requiera, a partir de planos y documentación técnica. CR4.1.6 Realiza el montaje de las instalaciones de acondicionamiento de aire: - Marcando y trazando la instalación, según lo especificado en la documentación de montaje. - Evitando deformaciones de las tuberías y conductos, y verificando que están en perfecto estado. - Atendiendo a que la distancia entre ellos sea la establecida en la documentación, con los soportes especificados para el peso de tubería y conductos. - Colocando las uniones de los tubos y conductos, los dispositivos que permitan la libre dilatación y las conexiones a los diferentes equipos y aparatos, y situándolos en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento. - Colocando las grapas de sujeción, evitando puentes térmicos y acciones electrolíticas. - Colocando los sistemas antivibratorios, evitando la transmisión de vibraciones. - Colocando aislamientos a las tuberías y conductos con los materiales y dimensiones requeridos para el cumplimiento de las especificaciones. - Ubicando y alineando los componentes de los diferentes equipos, circuitos, cuadros y sistemas de mando, control y protección eléctrica, cumpliendo con lo especificado en la documentación técnica de montaje.	

	- Instalando los equipos, aparatos y elementos de regulación y control, de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones. - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CR4.1.7 Realiza y registra las modificaciones requeridas en el trazado de los conductos y las transformaciones, sin provocar pérdidas de carga adicionales. CR4.1.8 Realiza el aislamiento térmico de la instalación, sin puentes térmicos, con la barrera superficial de condensación de vapor continua, con los materiales y dimensiones requeridos para el cumplimiento de las especificaciones.
EC4.2: Realizar la interconexión de los elementos de mando, control y protección eléctrica de las instalaciones de acondicionamiento de aire, a partir de planos, esquemas, normativa vigente y especificaciones técnicas.	CR4.2.1 Realiza la interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación. CR4.2.2 Realiza la instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos, con: - La canalización eléctrica, el número de conductores, las agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros, según la operatividad del montaje y mantenimiento, respetando las especificaciones técnicas. - Los conductores de sección especificada, sin daños en su aislamiento y características mecánicas, con los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados. - Las protecciones requeridas contra sobrecargas, corrientes de cortocircuitos y contra defectos de aislamiento. - La interpretación de esquemas y especificaciones técnicas de los equipos, en todo momento según las instrucciones técnicas aplicables. - Las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones, según las condiciones técnicas establecidas y las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes. - Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigencia. CR4.2.3 Registra e informa a la persona correspondiente las posibles modificaciones y mejoras del proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje.
EC4.3: Realizar las pruebas parciales de seguridad, funcionamiento previo en frío y a presión de equipos e instalaciones de acondicionamiento de aire, cumpliendo con la reglamentación vigente.	CR4.3.1 Realiza las pruebas antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de refrigeración de: - Aislamiento y cierre de los circuitos de fluidos térmicos y refrigerantes. - Aislamiento y cierre de los conductos de distribución de aire. - Libre dilatación de tuberías y órganos a distintas temperaturas. - Funcionamiento de las UMA (unidades manejadoras de aire), equipo enfriador, equipo de calor, bombas, ventiladores y equipos en general. - Elementos de regulación de aire: compuertas, ecualizadores de flujo, entre otros.

	- Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor, según normas y procedimientos establecidos. - Funcionalidad de los desagües, bombas de extracción de agua. - Órganos de control, elementos de seguridad y alarmas. CR4.3.2 Realiza las pruebas, antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de acondicionamiento de aire, de: - Caudales de captación y arrastre de las campanas y cabinas. - Caudal y velocidad de entrada de aire. - Funcionamiento de elementos de regulación de aire: compuertas, ecualizadores de flujo, entre otros. - Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor, según normas y procedimientos establecidos. - Funcionalidad de los desagües, bombas de achique. - Órganos de control, elementos de seguridad y alarmas. CR4.3.3 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de acondicionamiento de aire, realiza las pruebas de: - Caudales de captación y arrastre de las campanas y cabinas. - Caudal y velocidad de entrada de aire. - Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor, según normas y procedimientos establecidos. - Los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación de acondicionamiento de aire. - Funcionamiento de recuperadores de calor, filtros, baterías, entre otros, midiendo las temperaturas del aire, pérdidas de carga y velocidades de paso. - Distribución del aire en los locales. - Calidad adecuada del aire del recinto donde opera el sistema. - Calidad del aire expulsado a la atmósfera (sólidos en suspensión <50 mg/m³). CR4.3.4 Realiza las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de las instalaciones, comprobando y ajustando en los equipos, los valores establecidos, utilizando los procedimientos establecidos: - Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor, según normas y procedimientos establecidos. - Verificación de los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación de acondicionamiento de aire. - Funcionamiento de recuperadores de calor, filtros, baterías, entre otros, midiendo las temperaturas del aire, pérdidas de carga y velocidades de paso. - Distribución del aire en los locales. - Calidad adecuada del aire del recinto donde opera el sistema. - Calidad del aire expulsado a la atmósfera —sólidos en suspensión—, según la norma. CR4.3.5 Realiza las pruebas de rendimiento y eficiencia energética de los componentes de las instalaciones, comprobando y ajustando los valores en los equipos, y utilizando los procedimientos establecidos.
--	--

	CR4.3.6 Realiza las comprobaciones de seguridad eléctrica —regla, cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, entre otros—, aplicando los procedimientos establecidos. CR4.3.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante las pruebas. CR4.3.8 Documenta los resultados de las pruebas realizadas en el soporte establecido. CR4.3.9 Realiza las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptiva —cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, entre otros— aplicando los procedimientos establecidos. CR4.3.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante las pruebas. CR4.3.11 Documenta los resultados de las pruebas realizadas en el soporte establecido.
EC4.4: Colaborar en la puesta en marcha de las instalaciones de acondicionamiento de aire, según la normativa vigente y atendiendo a las condiciones establecidas.	CR4.4.1 Realiza el ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso. CR4.4.2 Efectúa la puesta en servicio de las instalaciones de acondicionamiento de aire, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso. CR4.4.3 Comprueba los parámetros de la instalación de refrigeración —temperatura, humedad relativa, presión, velocidad y calidad del aire—, tras el arranque de la instalación, ajustando los elementos que los controlan y regulan en caso de que no se correspondan con los establecidos. CR4.4.4 Comprueba los parámetros de la instalación de acondicionamiento de aire —la calidad del aire y los valores de sobrepresión o depresión de las zonas que así lo requieran—, tras el arranque de la instalación, ajustando los elementos que los controlan y regulan, en caso de que no se correspondan con los establecidos. CR4.4.5 Completa el informe de puesta en servicio de las instalaciones de acondicionamiento de aire con la información necesaria, la precisión requerida y en el formato normalizado.
EC4.5: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medioambiente de la empresa, llevando a cabo y aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y la legislación vigentes.	CR4.5.1 Identifica y respeta los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención, seguridad y medioambiente. CR4.5.2 Toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes tanto personales, como de equipos, instalaciones y medioambientales. CR4.5.3 Utiliza los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, asegurándose de que su uso y cuidado sean correctos. CR4.5.4 Mantiene la zona de trabajo de su responsabilidad en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR4.5.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, de las disfunciones y casos peligrosos observados. CR4.5.6 Aplica el protocolo establecido en los casos de riesgo y emergencia.
Contexto Profesional	

Medios de producción:

Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar, curvar, ensanchar, abocardar, cortar y las necesarias para realizar conductos. Equipo de soldadura. Unidades de trasiego y recuperación de gases refrigerantes. Téster y/o polímetro. Detector de fugas, termómetro, higrómetro y psicrómetro, anemómetro, tacómetro. Planos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos. Diagrama psicométrico. Documentación técnica de elementos. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de montaje. Normas y reglamentos.

Productos y resultados:

Instalaciones y sistemas de acondicionamiento de aire, montadas y funcionando.

Información utilizada o generada:

Normas y reglamentos de aplicación en vigor, plana de montaje, documentación técnica de fabricantes, histórica de montaje, actualizaciones y variaciones del montaje. Información contra incendios.

Unidad de Competencia 5: Realizar el mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire.

Código: UC_480_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el correcto funcionamiento de las instalaciones de acondicionamiento de aire, de acuerdo con el plan de mantenimiento.	CR5.1.1 Lleva a cabo el plan de mantenimiento preventivo de la instalación, y anota las intervenciones realizadas en la documentación correspondiente. CR5.1.2 Realiza las operaciones de limpieza de los filtros y baterías, con la periodicidad requerida, aplicando los procedimientos adecuados en cada caso, y sin producir deterioro a los mismos. CR5.1.3 Realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario contra bacterias y hongos, de la instalación de refrigeración y acondicionamiento de aire, con la periodicidad requerida y aplicando los procedimientos establecidos en la normativa vigente. CR5.1.4 Realiza la medición de parámetros físicos, eléctricos y electrónicos, para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos, según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad. CR5.1.5 Revisa el estado de las válvulas y dispositivos de seguridad, comprobando su estado. CR5.1.6 Comprueba el correcto funcionamiento de los distintos elementos de seguridad, sensores, condiciones de temperatura, presión y caudal del fluido calor-portador, así como los sistemas eléctricos-electrónicos y de regulación y control: continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparatos eléctricos, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros. CR5.1.7 Comprueba el desgaste, tensión y alineación de las transmisiones mecánicas en ventiladores y bombas. CR5.1.8 Comprueba el estado de elementos de máquinas sometidos a desgaste, así como sus engrases, observando su grado de calentamiento, roce y vibraciones.	

	CR5.1.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todas operaciones de mantenimiento.
EC5.2: Localizar y diagnosticar, según su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y sistemas de las instalaciones de acondicionamiento de aire, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos.	CR5.2.1 Realiza el diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas, utilizando la documentación técnica, partes de averías y equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada para los equipos, medios y personas. CR5.2.2 Localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas o unidades de tratamiento del aire, según un proceso de causa y efecto, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo: consumos, variables termodinámicas de la curva descrita en el diagrama psicométrico y estado de los sistemas de mezcla de aire, filtrado, calentamiento y enfriamiento del aire y humectación, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros). CR5.2.3 Localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas de transporte, distribución y retorno del aire, según un proceso de causa y efecto, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo: caudales, variables termodinámicas del aire, velocidad de salida, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas de presión, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros. CR5.2.4 Localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas de aspiración, extracción, de filtrado-limpieza del aire, según un proceso de causa y efecto, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo: presiones dinámicas y estáticas, pérdidas de carga, caudales, pureza del aire, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros. CR5.2.5 Localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, según un proceso de causa y efecto, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo: continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparatos eléctricos, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros. CR5.2.6 Efectúa el chequeo de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial, en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y procedimiento adecuados, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar. CR5.2.7 Determina el estado de los elementos, comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida. CR 5.2.8 Realiza, en el tiempo previsto, las operaciones de diagnosis sin provocar otras averías o daños.

EC5.3: Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de acondicionamiento de aire, aplicando procedimientos establecidos.	CR5.3.1 Efectúa la sustitución del elemento deteriorado siguiendo el proceso de desmonte y montaje establecido, cumpliendo las normas de calidad establecidas y responsabilizándose de que la zona de la instalación que hay que reparar cumple con la seguridad adecuada para los equipos, medios y personas. CR5.3.2 Comprueba los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución, consiguiendo las condiciones prescritas de ajuste en el montaje. CR5.3.3 Reajusta las pruebas de seguridad y funcionales, y los sistemas, corrigiendo las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos y verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto; y recoge los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida. CR5.3.4 Realiza las operaciones de reparación sin provocar otras averías o daños, y en el tiempo y la calidad según lo previsto. CR5.3.5 Completa y tramita las partes de trabajo, manteniendo actualizado el banco de históricos. CR5.3.6 Garantiza la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones, adoptando las medidas de seguridad requeridas de medioambiente.
EC5.4: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medioambiente de la empresa, llevando a cabo y aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y la legislación vigentes.	CR5.4.1 Evita los accidentes tanto personales, como de equipos, instalaciones y medioambientales, tomando las medidas de seguridad requeridas. CR5.4.2 Utiliza los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, asegurándose de que su uso y cuidado sean correctos. CR5.4.3 Mantiene la zona de trabajo de su responsabilidad en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR5.4.4 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR5.4.5 Aplica el protocolo establecido en los casos de riesgo y emergencia.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de medida y diagnóstico. Téster y/o polímetro. Herramienta manual de electricidad y electrónica. Equipos de comprobación y test de aislamientos. Maleta de programación. Ordenador. Equipo de soldadura. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigoríferos. Detector de fugas. Termómetro, higrómetro y psicrómetro, anemómetro, tacómetro. Planos. Esquemas y diagramas de principios. Tablas y ábacos. Diagrama psicométrico. Documentación técnica de elementos. Manuales de servicio y utilización. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de funcionamiento. Normas y reglamentos. <u>Productos y resultados:</u> Instalaciones y sistemas de refrigeración e instalaciones y sistemas de acondicionamiento de aire, reparados, mantenidos y funcionando. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos. Esquemas y diagramas. Documentación técnica de elementos. Manuales de servicio y mantenimiento. Instrucciones de montaje, desmonte y funcionamiento. Normas y reglamentos de	

aplicación en vigor. Partes de averías. Árboles de fallos. Informes e históricos. Información contra incendios.

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_472_3: Máquinas y equipos en instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire	10	450	MF_477_3: Montaje de instalaciones de frío industrial	10	450	MF_478_3: Mantenimiento de instalaciones de frío industrial	6	270	1170
MF_476_3: Montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración comercial	9	405	MF_479_3: Montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire	10	450	MF_480_3: Mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire	5	225	1080
						MF_481_3: Formación en centros de trabajo	8	360	360
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	5 400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: MÁQUINAS Y EQUIPOS EN INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Nivel: 3

Código: MF_472_3

Duración: 450 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Reconocer las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.	CE1.1.1 Relacionar cada magnitud con su correspondiente unidad. CE1.1.2 Realizar conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas en uso: presión, potencia y energía, entre otras. CE1.1.3 Asociar cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar, respectivamente. CE1.1.4 Realizar medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones, con precisión y exactitud. CE1.1.5 Comparar las mediciones con los valores normales de funcionamiento. CE1.1.6 Elaborar hipótesis de las desviaciones de las medidas. CE1.1.7 Respetar las normas de utilización de equipos, material e instalaciones.
RA1.2: Calcular las cargas térmicas de instalaciones de refrigeración, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.	CE1.2.1 Obtener las características del aire húmedo. CE1.2.2 Obtener las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas. CE1.2.3 Seguir las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación. CE1.2.4 Calcular los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales. CE1.2.5 Calcular los coeficientes de transmisión de los cerramientos. CE1.2.6 Calcular la potencia de una cámara frigorífica. CE1.2.7 Calcular las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda. CE1.2.8 Utilizar tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
RA1.3: Dibujar piezas, conjuntos de tubería y circuitos eléctricos de instalaciones para su montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas informáticos de diseño.	CE1.3.1 Representar a mano alzada vistas y cortes. CE1.3.2 Dibujar croquis de piezas. CE1.3.3 Dibujar con programas de CAD las distintas representaciones: vistas y cortes, entre otras. CE1.3.4 Incluir la representación y cotas de accesorios y herrajes. CE1.3.5 Utilizar la simbología especificada de los elementos. CE1.3.6 Representar gráficamente los esquemas eléctricos y de control, con la simbología de aplicación y utilizando <i>software</i> de dibujo. CE1.3.7 Aplicar la normativa electrotécnica correspondiente. CE1.3.8 Asegurarse de que se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector. CE1.3.9 Representar gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.

RA1.4: Dibujar esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones, aplicando la normativa y los convencionalismos de representación.	CE1.4.1 Identificar la simbología, y relacionarla con los elementos reales. CE1.4.2 Especificar las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos, teniendo en cuenta su función y aplicación. CE1.4.3 Calcular las magnitudes características en circuitos de C.C. y C.A., aplicando leyes y teoremas básicos. CE1.4.4 Representar gráficamente los esquemas eléctricos y de control, con la simbología de aplicación y utilizando <i>software</i> de dibujo. CE1.4.5 Aplicar la normativa electrotécnica correspondiente. CE1.4.6 Asegurarse de que se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector. CE1.4.7 Representar gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas. CE1.4.8 Utilizar programas de diseño de uso habitual en el sector. CE1.4.9 Verificar el funcionamiento de los circuitos, utilizando <i>software</i> de simulación.
RA1.5: Determinar redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de refrigeración, analizando sus características y seleccionando sus elementos.	CE1.5.1 Obtener los datos necesarios para definir las redes de agua y los conductos de aire. CE1.5.2 Calcular las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas. CE1.5.3 Calcular la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de refrigeración. CE1.5.4 Seleccionar en catálogos los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independiente o integrada en los equipos de refrigeración y acondicionamiento de aire, a partir de los datos anteriores. CE1.5.5 Calcular los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de refrigeración. CE1.5.6 Utilizar tablas, diagramas y programas informáticos. CE1.5.7 Seleccionar las bombas de circulación, el depósito de expansión y la válvula de seguridad a partir de los datos necesarios. CE1.5.8 Determinar el espesor y las características del aislante.
RA1.6: Determinar la configuración de instalaciones de refrigeración de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos, y justificando la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación vigente.	CE1.6.1 Identificar y aplicar la normativa correspondiente. CE1.6.2 Calcular las cargas térmicas a partir de la potencia frigorífica de la instalación. CE1.6.3 Dimensionar las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos. CE1.6.4 Especificar el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación de refrigeración. CE1.6.5 Analizar las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero. CE1.6.6 Especificar los parámetros de control —temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico y ciclos de desescarche, entre otros—, en una instalación frigorífica. CE1.6.7 Seleccionar los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales. CE1.6.8 Elaborar el presupuesto utilizando catálogos comerciales.

RA1.7: Elaborar la documentación técnica y administrativa y para la legalización de instalaciones de refrigeración de pequeña potencia.	CE1.7.1 Identificar el procedimiento para el registro de instalaciones de refrigeración. CE1.7.2 Seleccionar e interpretar la normativa vigente de aplicación. CE1.7.3 Seleccionar los datos que procede incluir en la documentación administrativa. CE1.7.4 Cumplimentar los documentos en los formatos preestablecidos. CE1.7.5 Completar los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida.
---	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Cálculo de cargas térmicas. Higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico. Cargas térmicas de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación. Necesidades de a.c.s. Normativa de aplicación. Cargas térmicas de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación en el cálculo de cargas térmicas.	Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico. Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Cálculo de las necesidades de a.c.s. Realización de cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción	Respecto a las normativas de aplicación. Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.
Generación de calor. Teoría de la combustión. Análisis y productos. Características de los combustibles. Poder calorífico.	Realización del análisis de productos de la combustión e interpretación de los resultados.	Responsabilidad y flexibilidad —tolerancia, adaptación— frente a los cambios.
Elaboración del ciclo frigorífico. Aspectos generales del diagrama de Mollier: temperatura de bulbo seco y húmedo, temperatura de rocío, humedad absoluta, relativa, entalpía, factor de <i>by-pass</i> . Circuitos de refrigeración de baja, alta o muy alta presión. Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Fluidos refrigerantes y lubricantes.	Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos. Utilización práctica del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales. Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero: recuperación, limpieza, reciclaje.	Valoración del orden y de la limpieza durante las fases del proceso. Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.
Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes. Mezclas de refrigerantes: características y deslizamiento. Lubricantes según el tipo de refrigerante. Parámetros medioambientales.	Clasificación de refrigerantes en función de su toxicidad y su inflamabilidad.	Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

Componentes de instalaciones de refrigeración. Aplicaciones de las instalaciones de refrigeración. Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Evaporadores e intercambiadores de calor. Funcionamiento. Sistemas de desescarche. Dispositivos de expansión: válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros. Válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otras). Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración. Elementos de regulación y protección.	Identificación, cálculo y clasificación de condensadores y torres de enfriamiento de agua. Identificación, cálculo y clasificación de evaporadores e intercambiadores de calor. Identificación, cálculo y clasificación de dispositivos de expansión. Identificación, cálculo y clasificación de válvulas. Identificación, cálculo y clasificación de elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración. Selección de los elementos de regulación y protección más adecuados a la instalación objeto de estudio.	Autonomía en las actividades propuestas. Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad. Respeto en el uso de material informático. Autonomía en las actividades propuestas. Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas. Rigor en el cálculo de parámetros y elementos. Atención a las normas de representación gráfica. Colaboración con compañeros y compañeras en la realización de las tareas.
Elaboración de croquis y planos Dibujo técnico básico. Normalización: formatos, rotulación. Dibujo por ordenador.	Realización, a mano alzada, de diferentes planos de instalaciones. Utilización de cotas y escalas. Realización, con soporte informático, de diferentes planos de instalaciones, utilización de cotas y escalas. Elaboración de las especificaciones técnicas.	
Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes. Propiedades generales de materiales metálicos. Propiedades y clasificación de materiales plásticos. Instalaciones exteriores: corrosión y oxidación. Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.	Identificación de materiales utilizados en las instalaciones. Realización de análisis de los diferentes materiales metálicos y plásticos, midiendo diferentes parámetros y atendiendo a sus respuestas. Elaboración de tablas de ventajas y desventajas para cada uso y situación, asignando los posibles usos. Identificación de los procedimientos y técnicas para proteger los	

	materiales de la corrosión y oxidación.	
Uniones soldadas y no soldadas. Tipos de uniones no soldadas y tipos de materiales. Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado. Utilización y manejo de equipos de soldadura. Identificación de los tipos de soldadura. Componentes de los equipos de soldeo. Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura. Soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, entre otras: equipos, componentes, funcionamiento, material de aportación, técnicas, etc.	Elección y manejo de herramientas. Preparación de las zonas de unión. Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado. Selección de soldadura en función de los materiales. Ejecución de operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica, eléctrica, semiautomática, termofusión.	
Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas. Normas de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos. Reglamento electrotécnico de baja tensión REBT.	Representación gráfica de esquemas eléctricos y de control. Utilización de programas de diseño informáticos. Verificación del funcionamiento de los circuitos eléctricos utilizando <i>software</i> de simulación.	
Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados. Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones. Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación. Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones. Normas y reglamentos electrotécnicos.	Interpretación de esquemas de mando, control y fuerza. Selección de componentes y conductores. Realización de mecanizados de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas. Realización de montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando y señalización. Verificación del funcionamiento del cuadro eléctrico según las especificaciones.	
Conexionado de motores. Máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.	Clasificación de las máquinas eléctricas. Identificación e interpretación de las placas de características.	

Motores de C.A. y motores de C.C.: tipos, partes constitutivas, puesta en servicio.	Realización de operaciones de montaje y desmonte de motores. Realización del montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos: guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella, entre otros. Realización del montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos: PTC, bobina de intensidad y condensadores, entre otros. Realización del montaje de inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos. Realización del montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de C.C. Precauciones. Verificación de los parámetros de funcionamiento de los motores.	
Montaje de sistemas de mando y control. Sistemas de mando y regulación. Principios básicos. Dispositivos de mando y regulación: sensores, reguladores y actuadores.	Constitución de los sistemas de mando y regulación. Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos. Montaje de circuitos de mando y potencia.	
Toma de datos en instalaciones en servicio. Equipos de medida eléctrica.	Selección de los instrumentos de medida correspondientes a la magnitud por medir. Interpretación y registro de medidas eléctricas. Verificación de los elementos de protección.	
Configuración de redes de agua para instalaciones de refrigeración y refrigeración Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas. Esquemas y simbología de las redes de agua. Gráficos y ábacos. Tipología. Interpretación y confección.	Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua. Realización de cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades. Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión. Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.	

	Representación de planos y esquemas de principio.	
Configuración de conductos de aire. Tipos de conductos. Aislamientos térmicos y acústicos. Pérdidas de carga. Gráficos y ábacos. Conductos de aire y su influencia en la calidad del aire interior. - Normativa de aplicación.	Realización de cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación. Selección de rejillas y difusores. Utilización de equipos de recuperación de energía para la mejora del rendimiento. Descripción y selección de elementos auxiliares de instalaciones de aire acondicionado y acondicionamiento de aire. Representación de planos y esquemas de principio	
Configuración de instalaciones de refrigeración de pequeña potencia. Circuitos de baja y alta presión. Cámaras frigoríficas: comerciales e industriales. Máquina y equipos en instalaciones de refrigeración de pequeña potencia. Máquina y equipos en instalaciones de refrigeración de pequeña potencia.	Configuración de instalaciones de refrigeración de pequeña potencia: determinación de la potencia frigorífica. Selección de máquinas y elementos. Configuración de instalaciones de refrigeración de pequeña potencia: - Determinación de las cargas térmicas. - Selección de equipos y elementos. - Cálculo de conductos. Representación de planos y esquemas de principio. Elaboración de presupuestos.	
Elaboración de la documentación técnica y administrativa. Normativa de aplicación a instalaciones térmicas y a instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire. Normativa vigente sobre gases fluorados de efecto invernadero. Trámites para la legalización de las instalaciones.	Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones de refrigeración. Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones de refrigeración.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos que verifique el nivel de dominio de los alumnos sobre máquinas y equipos, cálculos de cargas térmicas, esquemas de cuadros eléctricos, configuración de instalaciones de refrigeración.

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento, sobre cálculos de cargas térmicas, esquemas de cuadros eléctricos, configuración de instalaciones de refrigeración.
- Utilización de material audiovisual en el cual el profesor y el alumno realicen exposición teórica del proceso de generación del calor, cálculos de cargas térmicas, ciclo frigorífico, componentes de una instalación de refrigeración.
- Realización de prácticas de forma individual o en grupo en las que los estudiantes realicen reportes de lectura, análisis, registro de resultados y preparación de insumos sobre cálculos de cargas térmicas, esquemas de cuadros eléctricos, configuración de instalaciones de refrigeración.

MÓDULO 2: MONTAJE y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL

Nivel: 3

Código: MF476_3

Duración: 405 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_476_3 Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración de uso doméstico y comercial.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
RA2.1: Montar instalaciones de refrigeración doméstica, aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones	CE2.1.1 Fijar los elementos de la instalación: compresores herméticos, visores, deshidratadores y capilares, entre otros. CE2.1.2 Interconectar los elementos, aplicando técnicas de conformado y unión. CE2.1.3 Realizar las pruebas de estanqueidad de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos. CE2.1.4 Localizar y solucionar las posibles fugas en la instalación. CE2.1.5 Seleccionar y operar con las herramientas y el material necesario para el montaje de la instalación. CE2.1.6 Realizar el montaje, respetando los tiempos estipulados. CE2.1.7 Realizar el trabajo con orden y limpieza. CE2.1.8 Distribuir el trabajo equitativamente y trabajar en equipo. CE2.1.9 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA2.2: Montar elementos eléctricos de protección y control de las instalaciones de refrigeración doméstica y comercial, interpretando esquemas e instrucciones.	CE2.2.1 Identificar las características técnicas de la instalación frigorífica. CE2.2.2 Montar los diferentes elementos eléctricos de la instalación. CE2.2.3 Realizar el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos y teniendo en cuenta la sección y color de los conductores. CE2.2.4 Verificar el correcto funcionamiento de las conexiones eléctricas y de los elementos periféricos. CE2.2.5 Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados. CE2.2.6 Realizar los trabajos con orden y limpieza. CE2.2.7 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE2.2.8 Distribuir el trabajo equitativamente, y trabajar en equipo.
RA2.3: Realizar la puesta en marcha de las instalaciones de	CE2.3.1 Realizar el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y medioambientales.

refrigeración doméstica y comercial, comprobando los parámetros de funcionamiento.	CE2.3.2 Ajustar los valores de consigna de los elementos de control de la instalación: termostato y presostatos, entre otros. CE2.3.3 Ajustar los elementos de control y seguridad y los receptores eléctricos de la instalación. CE2.3.4 Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación: carga de refrigerante y saltos térmicos, entre otros. CE2.3.5 Seleccionar y utilizar las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha. CE2.3.6 Realizar la puesta en funcionamiento, de acuerdo con la seguridad requerida y reglamentación vigente. CE2.3.7 Repartir equitativamente las tareas, y trabajar en equipo. CE2.3.8 Respetar los tiempos estipulados para la realización de la actividad. CE2.3.9 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE2.3.10 Elaborar una memoria de las actividades desarrolladas y de los procedimientos utilizados.
RA2.4: Realizar operaciones de montaje de instalaciones de refrigeración doméstica y comercial, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, actuando bajo normas de seguridad, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes.	CE2.4.1 En una instalación frigorífica de una cámara de conservación de congelados, de temperatura negativa, a partir de los planos y de las especificaciones técnicas: - Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen, por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos. - Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones que procede realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación. - Seleccionar el material y las herramientas necesarias para la realización del montaje. - Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados. - Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación. - Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios, con la calidad y seguridad requeridas. - Realizar el montaje de tuberías, de acuerdo con los diámetros especificados, soportes, valvulería y elementos indicados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa. - Ensamblar las máquinas y elementos a la red, verificando su asentamiento, alineación y sujeción, colocando los elementos antivibratorios necesarios. - Montar los cuadros de protección y de automatismos de máquinas, además de los elementos de la instalación. - Montar los equipos de control programables. - Montar canalizaciones eléctricas, conexionar los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos. - Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes —eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etc.— de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiados, relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

	- Aislar las tuberías y elementos, que así lo precisen, con el aislante especificado y aplicando los procedimientos requeridos. - Realizar las pruebas de estanqueidad y presión de la instalación empleando sistemas establecidos. - Realizar el deshidratado y vacío de la instalación y la carga del fluido refrigerante. - Introducir los programas de control de los equipos programables aplicando procedimientos establecidos. - Poner en marcha y regular la instalación, de acuerdo con las especificaciones iniciales. - Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación realizando las mediciones en los puntos característicos de la misma.
RA2.5: Analizar las características constructivas de las cámaras frigoríficas, relacionándolas con las condiciones de funcionamiento y normativa adecuadas.	CE2.5.1 Explicar las características de los diferentes tipos de aislamiento utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas. CE2.5.2 Explicar las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes de una cámara frigorífica. CE2.5.3 En un supuesto práctico del proyecto de construcción de una cámara frigorífica, dadas sus dimensiones, capacidad y las condiciones de conservación y carga del producto que se debe almacenar: - Determinar el tipo de cerramiento. - Realizar los croquis de los detalles de las secciones del techo, paredes y suelo, así como de los detalles constructivos para las esquinas y uniones entre techo y suelo con las paredes de la cámara. - Describir las técnicas empleadas para el montaje del aislamiento. - Seleccionar la puerta y herrajes de los catálogos comerciales.
RA2.6: Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones de refrigeración básica y de equipos comerciales, interpretando y aplicando las instrucciones de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.	CE2.6.1 Elaborar el esquema de principio del equipo: fabricantes de hielo, deshumidificadores, frigoríficos, neveras, fermentadores, enfriadores, vitrinas y expositores, entre otros. CE2.6.2 Describir la tipología y la función de los distintos elementos del equipo. CE2.6.3 Interpretar o elaborar el esquema eléctrico del equipo. CE2.6.4 Identificar y realizar las operaciones básicas de mantenimiento de los equipos y elementos. CE2.6.5 Medir y verificar los parámetros de funcionamiento: frigoríficos y eléctricos. CE2.6.6 Elaborar un registro de las operaciones de mantenimiento. CE2.6.7 Realizar las operaciones de montaje y desmonte de los equipos con seguridad y respeto por el medioambiente.
RA2.7: Diagnosticar averías y disfunciones en equipos e instalaciones de refrigeración, aplicando técnicas de detección y relacionando la	CE2.7.1 Realizar las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados. CE2.7.2 Identificar los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación. CE2.7.3 Proponer hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación. CE2.7.4 Localizar la avería, analizando los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de

disfunción con la causa que la produce.	instalaciones de refrigeración (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otras). CE2.7.5 Describir los procedimientos de intervención —pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación— necesarios para la reparación. CE2.7.6 Operar con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías. CE2.7.7 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA2.8: Reparar instalaciones de refrigeración básica, aplicando técnicas de mantenimiento correctivo.	CE2.8.1 Elaborar la secuencia de intervención para la reparación de la avería, tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medioambiente. CE2.8.2 Recuperar el refrigerante con criterios de seguridad y respeto por el medioambiente. CE2.8.3 Operar con las herramientas adecuadas y con la calidad requerida. CE2.8.4 Sustituir o, si procede, reparar los componentes dañados o averiados. CE2.8.5 Restablecer las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación. CE2.8.6 Realizar las intervenciones de mantenimiento correctivo, de acuerdo con la calidad requerida. CE2.8.7 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE2.8.8 Elaborar una memoria postreparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
RA2.9: Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.	CE2.9.1 Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. CE2.9.2 Operar las máquinas respetando las normas de seguridad. CE2.9.3 Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras. CE2.9.4 Describir los elementos de seguridad —protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros— de las máquinas y los equipos de protección individual —calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros— que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado. CE2.9.5 Realizar la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. CE2.9.6 Determinar las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de refrigeración y sus instalaciones asociadas. CE2.9.7 Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. CE2.9.8 Clasificar los residuos generados para su retirada selectiva. CE2.9.9 Verificar el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales

Montaje de instalaciones de refrigeración básicas. Normativa específica relativa a instalaciones frigoríficas (RIF, REBT). Reglamento de aparatos a presión. Características constructivas de una cámara frigorífica. Circuitos de baja presión. Circuitos de alta presión. Técnicas de montaje. Técnicas de localización y reparación de fugas de refrigerantes en instalaciones frigoríficas. Fichas de seguridad de refrigerantes y otros gases: nitrógeno, oxígeno, CO², etc.	Interpretación de documentación técnica: manuales, catálogos, esquemas, normativa. Configuración de una cámara frigorífica comercial básica. Recepción y aprovisionamiento del material y de la herramienta necesaria para el montaje de instalaciones frigoríficas. Construcción de una cámara frigorífica: aislamientos, cerramientos, puerta, herrajes, seguridades, iluminación... Realización de replanteo de instalaciones. Aplicación de las técnicas de conformado y unión. Montaje de líneas refrigerantes y circuitos asociados. Montaje de elementos asociados: filtros, visores, etc. Utilización de puentes manométricos. Utilización de botellas de nitrógeno, manejo de manorreductores, seguridad en el transporte. Realización de las pruebas de estanqueidad según normativa. Localización y reparación de fugas.	Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje. Limpieza y orden en el puesto de trabajo y con las herramientas. Espíritu de innovación en elementos, equipos, materiales y en las técnicas de montaje. Respeto por los tiempos de ejecución en el montaje y cumplimiento de los plazos de entrega. Respeto a las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes. Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones con refrigerantes y aceites. Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. Rigor en la realización de las operaciones. Capacidad para trabajar en equipo. Espíritu de innovación en elementos, equipos, materiales y en las técnicas de medición y mantenimiento.
Montaje de elementos eléctricos. Protecciones eléctricas en instalaciones frigoríficas. Tipos de arranque y protecciones de compresores monofásicos, trifásicos, etc. Normativa específica relativa a montajes eléctricos de instalaciones frigoríficas (RIF, REBT). Simbología específica. Parámetros eléctricos específicos de las instalaciones. Sistemas de regulación y control. Controladores electrónicos en instalaciones frigoríficas.	Interpretación de documentación técnica: manuales catálogos, esquemas, normativa... Configuración de la instalación eléctrica de una cámara frigorífica comercial. Realización del cableado, teniendo en cuenta sección, aislamiento, color y numeración de los cables y respetando el esquema eléctrico. Instalación y conexionado de elementos del cuadro eléctrico, de los elementos de control de las instalaciones: presostatos, termostatos, programadores, sondas de presión y temperatura, electroválvulas, etc.	

	Realización de conexionado de los motores de compresores, ventiladores, etc. Realización de conexionado de sistemas de ahorro energético, reguladores de velocidad, lámparas, etc. Verificación del conexionado eléctrico previo a la puesta en funcionamiento. Verificación de aislamientos. Verificación de la secuencia eléctrica. Programación de controladores electrónicos de instalaciones frigoríficas.	Respeto a los tiempos de ejecución en el mantenimiento. Valoración de la importancia de una correcta diagnosis de averías, de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas. Valoración de la importancia de seguir las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.
Puesta en funcionamiento de equipos frigoríficos comerciales. Procedimiento de puesta en funcionamiento. Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento. Técnicas de carga de refrigerantes. Aceites: características y aplicaciones. Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero. Procedimientos de actuación con mezclas de gases refrigerantes. Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha. Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación. Refrigerantes, normativa y seguridad en su utilización (RIF, Reglamentación Europea...).	Realización del vacío en las instalaciones frigoríficas. Carga del refrigerante en condiciones de seguridad y respetando la normativa medioambiental. Programación y ajuste de los valores de consigna de los elementos de control de la instalación: termostatos, presostatos, programadores electrónicos, seguridades eléctricas, reguladores de velocidad... Verificación de la secuencia eléctrica y los consumos de los motores, las resistencias de desescarche... Verificación de la carga óptima con manómetros y termómetros, consiguiendo un adecuado recalentamiento. Realización de ajustes de cargas de refrigerante, bien para rellenar como para quitar algo de refrigerante. Verificación de las presiones y temperaturas de trabajo en condensador, evaporador, compresor, filtro, sistema de expansión.	Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención.

	Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación, según criterios de eficiencia energética. Elaboración de memorias con las actividades desarrolladas, los datos de programación y ajuste, los parámetros de puesta en marcha, las regulaciones y propuestas de mejora. Uso de los equipos de recogida y reciclado de refrigerante, disponiendo de botella para el reciclado de gases refrigerantes y contrato de servicio con un gestor homologado. Elaboración de una memoria de las actividades desarrolladas y de los procedimientos utilizados.	
Mantenimiento de equipos de refrigeración comercial. Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos comerciales e instalaciones frigoríficas. Circuitos de baja presión. Circuitos de alta presión. Medida de parámetros. Técnicas y puntos de medida. Interpretación y contraste de resultados. Normativa específica (RIF, Reglamento de aparatos a presión, etc.) Seguridad en las instalaciones frigoríficas. Prevención de riesgos laborales y prevención sanitaria (legionelosis). Limpieza y desinfección. Ahorro energético en las instalaciones de refrigeración.	Obtención e interpretación de la documentación técnica básica para la realización del mantenimiento de los equipos frigoríficos. Análisis de los esquemas frigoríficos y eléctricos de los equipos comerciales y de las instalaciones frigoríficas: arcones frigoríficos, frigoríficos, máquinas de hielo, vitrinas y expositores, islas congeladoras, enfriadores, deshumificadores, fermentadores, etc. Planificación del programa de mantenimiento de una máquina, siguiendo la documentación técnica. Obtención, medición y verificación de las variables frigoríficas y eléctricas de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición —consumos, temperaturas, presiones, niveles y estado del refrigerante y del aceite, ahorro energético, limpieza de evaporadores, condensadores,	

	desagües, ruidos, vibraciones, etc.—, utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente. Interpretación de las medidas obtenidas, relacionándolas con las de diseño, señalando las diferencias, definiendo los ajustes necesarios y justificándolos. Elaboración de la ficha de mantenimiento, indicando las operaciones realizadas, las deficiencias detectadas y las modificaciones ejecutadas.	
Diagnóstico de averías de equipos de refrigeración comercial e instalaciones frigoríficas. Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características. Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado. Averías relacionadas con el sistema eléctrico de los equipos. Procedimientos para la localización de averías.	Realización de diagnóstico y localización de averías en instalaciones frigoríficas. Realización de diagnóstico y localización de averías en equipos comerciales. Descripción de los procedimientos de intervención —pruebas, medidas, ajustes y secuencias de actuación—, necesarios para la reparación. Realización de los informes de intervención e históricos de averías.	
Reparación de equipos comerciales e instalaciones frigoríficas. Técnicas de desmonte, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas y sus componentes. Técnicas de reparación de averías eléctricas. Técnicas de recuperación del refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensados. Manuales técnicos de reparación de equipos comerciales.	Realización de operaciones de montaje y desmonte de máquinas —motores, compresores, instalaciones...— siguiendo las pautas establecidas para la seguridad y el respeto por el medioambiente. Realización de mantenimiento correctivo: tratamiento higiénico-sanitario de torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos, filtros, recuperación de refrigerante, aceites... Verificación de las condiciones iniciales de funcionamiento de los equipos o de la instalación. Elaboración de un informe postreparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos	

Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.	utilizados y los resultados obtenidos.	
Prevención de riesgos laborales y protección ambiental. Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. Daños a la salud del trabajador o trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Manuales de prevención en el manejo de herramientas específicas. Protocolos de seguridad en el manejo de herramientas. Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones. Riesgos en la manipulación, almacenamiento y transporte de cargas. La protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras: - La protección colectiva. - La protección individual. - Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. - Emergencias en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. - Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.	Realización de análisis y determinación de las condiciones de trabajo en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y equipos comerciales. Realización de análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y equipos comerciales: gases refrigerantes, aceites, combustibles... Realización de análisis de riesgos asociados a la conducción de vehículos, furgonetas... Realización de análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes, a través del estudio de los elementos que forman las diferentes instalaciones, las técnicas de montaje y los procedimientos de puesta en marcha, ajustes y ensayos necesarios.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— que muestre el montaje y mantenimiento de instalación de refrigeración comercial.
- Exposición teórica, por parte del (de la) docente sobre la puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.

- Realización de prácticas en el taller para aplicación de procedimientos, técnicas y métodos en la instalación y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.
- Aprendizaje basado en problemas, mediante la presentación a los estudiantes de una problemática en una empresa donde tenga que dar mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.
- Aprendizaje basado en proyectos de cómo aprovechar el calor que desprende un aire acondicionado y utilizarlo como calentador de agua para la ducha.
- Aprendizaje cooperativo para investigar y aprender los riesgos medioambientales en la instalación y mantenimiento de las instalaciones de equipos de refrigeración comercial.

MÓDULO 3: MONTAJE DE INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL

Nivel: 3

Código: MF_477_3

Duración: 450 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_477_3 Realizar el montaje de instalaciones de frío industrial.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Montar equipos y elementos de instalaciones de frío industrial, aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.	CE3.1.1 Elaborar el plan de montaje de la instalación. CE3.1.2 Tener en cuenta la reglamentación de las instalaciones frigoríficas. CE3.1.3 Replantear la instalación, relacionando los planos y el espacio de montaje. CE3.1.4 Seleccionar las herramientas y el material necesario para el montaje de la instalación. CE3.1.5 Operar con las herramientas y la calidad requeridas. CE3.1.6 Aplicar técnicas de conformado de tubos. CE3.1.7 Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios. CE3.1.8 Interconectar los equipos. CE3.1.9 Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados. CE3.1.10 Realizar los trabajos con orden y limpieza. CE3.1.11 Distribuir el trabajo equitativamente, y trabajar en equipo. CE3.1.12 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA3.2: Realizar las pruebas de estanqueidad de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.	CE3.2.1 Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad en los sectores de alta y baja. CE3.2.2 Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados. CE3.2.3 Comprobar que el dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito está provisto de manómetro de salida y válvula de seguridad o limitador de presión. CE3.2.4 Añadir aditivos al gas para facilitar la detección de fugas. CE3.2.5 Introducir en el circuito el gas adecuado, sin presencia de gases o mezclas combustibles. CE3.2.6 Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba. CE3.2.7 Realizar la prueba de estanqueidad con el gas adecuado, sin presencia de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, alcanzando las presiones estipuladas. CE3.2.8 Localizar y solucionar las posibles fugas en la instalación.

	CE3.2.9 Realizar las pruebas de estanqueidad con la calidad requerida. CE3.2.10 Aplicar los criterios reglamentarios correspondientes. CE3.2.11 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA3.3: Montar cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de frío industrial, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.	CE3.3.1 Realizar o interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta. CE3.3.2 Identificar las características técnicas de la instalación frigorífica. CE3.3.3 Relacionar las protecciones eléctricas reglamentarias con las características de los receptores. CE3.3.4 Mecanizar la placa de montaje y las vías de sujeción, entre otros. CE3.3.5 Distribuir y ubicar los elementos del cuadro, con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio. CE3.3.6 Montar los elementos de protección y distribución de los cuadros eléctricos y sistemas automáticos, de acuerdo con los esquemas de las instalaciones. CE3.3.7 Realizar el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos características de los conductores. CE3.3.8 Conexionar los conductores a los elementos del cuadro. CE3.3.9 Verificar el funcionamiento de las conexiones eléctricas con los elementos periféricos de mando y potencia: presostatos, sondas, motores térmicos, entre otros. CE3.3.10 Programar los sistemas de control automáticos, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones. CE3.3.11 Realizar el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.
RA3.4: Realizar la puesta en marcha de la instalación frigorífica industrial, describiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas (protocolos de actuación), para la comprobación del funcionamiento de la instalación.	CE3.4.1 Describir la secuencia de la puesta en marcha —verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío y carga— y los ensayos previos. CE3.4.2 Realizar los ensayos previos a la puesta en marcha —de resistencia a la presión, de estanqueidad, de funcionamiento de los dispositivos de seguridad— y la conformidad del conjunto de la instalación. CE3.4.3 Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación. CE3.4.4 Realizar el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando, previamente, el estado de las válvulas. CE3.4.5 Verificar que las juntas están libres de óxido, suciedad, aceite u otros materiales extraños. CE3.4.6 Verificar visualmente el sistema, comprobando que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca. CE3.4.7 Realizar la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento: presostatos, termostatos, válvula de expansión y sondas, entre otros. CE3.4.8 Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación: carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos y tiempos de desescarches, entre otros. CE3.4.9 Elaborar la memoria de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos, utilizando herramientas informáticas.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Montaje de instalaciones de frío industrial. Simbología específica y normativa aplicable. Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas de refrigerante, etc. Elementos de soporte y fijación para equipos y líneas de fluidos. Máquinas, equipos, útiles y herramientas empleados en el montaje de equipos y elementos de instalaciones de frío industrial. Elementos constructivos de cámaras frigoríficas. Tipos y partes constructivas de compresores semiherméticos y abiertos. Circuitos de baja presión, de alta presión y de muy alta presión. Sistemas antivibradores en compresores y máquinas en general. Reglamentación de aplicación en materia de instalaciones frigoríficas, recipientes a presión, soldadura, entre otras.	Interpretación y elaboración de esquemas de instalaciones de frío industrial. Configuración de una instalación de frío industrial. Realización del replanteo y ubicación de equipos y líneas de refrigerante. Montaje de soportes y fijaciones de equipos. Mecanización, trazado y conexión de tuberías de refrigerante y otros fluidos. Fijación, asentamiento, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general. Realización del montaje de cámaras frigoríficas y sus elementos auxiliares. Realización de montaje y desmonte de compresores semiherméticos y abiertos. Realización de montaje conexionado de equipos y elementos de instalaciones de frío industrial. Cámaras de conservación y congelación.	Responsabilidad en la aplicación y cumplimiento de las medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones. Responsabilidad y orden en la conservación y almacenaje, tanto de los materiales como de las herramientas. Valoración de la importancia del concepto de calidad en todo el proceso. Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.
Realización de pruebas en instalaciones de frío industrial. Circuitos de baja presión. Circuitos de alta presión. Circuitos de muy alta presión. Equipos e instrumentos de medida de presión, de detección de fugas, etc. Criterios para la prueba de estanqueidad. Características de los materiales y dispositivos de seguridad contra las sobrepresiones. Técnicas de localización y reparación de fugas en las instalaciones, etc.	Interpretación de documentación técnica de instalaciones de frío industrial y de manuales de fabricantes, planos y esquemas, etc. Utilización de puentes de manómetros. Realización de pruebas de estanqueidad en instalaciones de frío industrial. Determinación de valores de presiones. Localización y reparación de fugas en las instalaciones. Utilización de aparatos y elementos de detección de fugas.	Rigor en la realización de las operaciones. Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. Responsabilidad y orden en la conservación y almacenaje, tanto de los materiales como de las herramientas. Aplicación y cumplimiento de las medidas de

Normativa aplicable a las pruebas en instalaciones de refrigeración.		seguridad, tanto personal como medioambiental.
Control automático de instalaciones. Simbología eléctrica específica. Protecciones eléctricas en las instalaciones frigoríficas. Tipos de arranque de motores de compresores, bombas y otras máquinas de la instalación. Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación: temperatura ambiente y humedad relativa, presión, etc. Programas de gestión y control de instalaciones industriales.	Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación. Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación. Conexión, montaje de presostatos, termostatos, controles por microprocesadores, sondas de presión, temperatura, humedad relativa, etc. Configuración de sistemas para el control de instalaciones.	
Puesta en marcha de instalaciones. Procedimiento de puesta en marcha de instalaciones. Ensayos y pruebas reglamentarias. Refrigerantes, salmueras y glicoles. Topología y características. Técnicas de carga de refrigerantes. Circuitos de baja presión. Circuitos de alta presión. Circuitos de muy alta presión. Aceites lubricantes. Tipología, características y compatibilidad con los diferentes refrigerantes. Reglamentación de aplicación de la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.	Realización de ensayos y pruebas reglamentarias. Deshidratado, vacío y carga del circuito frigorífico. Comprobación eléctrica previa a la puesta en marcha. Manipulación de instalaciones con mezclas de gases refrigerantes. Selección y carga de refrigerantes y otros fluidos utilizados en instalaciones de frío industrial. Interpretación de los parámetros de funcionamiento de instalación en marcha. Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en control automático, interpretación de los esquemas eléctricos, configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación de frío industrial.
- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes, a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre instalaciones de frío industrial.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— que muestre el montaje y mantenimiento de instalación de frío industrial.
- Resolución de ejercicios y problemas sobre instalación de frío industrial.
- Realización de prácticas en el taller para la aplicación de procedimientos, técnicas, métodos en la instalación y puesta en marcha de equipos de frío industrial.

- Aprendizaje cooperativo en el que se plantee y se discuta la seguridad y la protección medioambiental, en la instalación de frío industrial.
- Debates moderados por el(la) profesor(a) o por los(as) alumnos(as) que incluyan la presentación de síntesis sobre montaje de instalaciones de frío industrial, tipos de soportes, fijaciones de equipos y líneas de fluidos, selección de máquinas, equipos, útiles y herramientas empleadas en el montaje de equipos y elementos de instalaciones de frío industrial.

MÓDULO 4: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL

Nivel: 3

Código: MF_478_3

Duración: 270 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_478_3 Realizar el mantenimiento de instalaciones de frío industrial.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones de frío industrial, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.	CE4.1.1 Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los compresores, equipos, elementos, cámaras, etc., de las instalaciones de refrigeración. CE4.1.2 Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias, de las plantas e instalaciones frigoríficas. CE4.1.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo; y clasificarlos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos. CE4.1.4 Identificar las componentes de los planes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, analizando las diferentes partes, y completando los datos requeridos en dichos apartados. CE4.1.5 A partir de un caso práctico de realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento en los límites establecidos de las variables de funcionamiento de una instalación de refrigeración, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone: - Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. - Obtener e interpretar datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición —consumos, temperaturas, presiones, ruidos, vibraciones, etc.—, utilizando los instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente. - Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente, manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

	- Realizar las medidas y ajustes de los valores de los parámetros de los sistemas, utilizando las herramientas y equipos apropiados para actuar sobre los equipos de medida, control y regulación, aplicando procedimientos establecidos. - Completar los datos requeridos por los formularios correspondientes a los planes de mantenimiento. - Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.
RA4.2: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones de frío industrial, interpretando planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.	CE4.2.1 Identificar la periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos de acuerdo con la potencia de la instalación. CE4.2.2 Identificar las medidas que se van a aplicar en las máquinas frigoríficas y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa. CE4.2.3 Identificar en esquemas, planos y programas de mantenimiento, los equipos y elementos que se deben inspeccionar. CE4.2.4 Realizar la limpieza de los elementos indicados en la normativa o planes de mantenimiento: evaporadores y condensadores, entre otros. CE4.2.5 Verificar la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros. CE4.2.6 Verificar la composición y ausencia de refrigerante en el fluido secundario y en los auxiliares. CE4.2.7 Verificar los niveles de aceite. CE4.2.8 Comprobar el estado y tarado los elementos de seguridad. CE4.2.9 Medir los parámetros eléctricos y se ha verificado el consumo de la instalación. CE4.2.10 Realizar revisiones del estado de los equipos —compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros— que requieran operaciones de desmonte y montaje. CE4.2.11 Elaborar un registro de las operaciones de mantenimiento. CE4.2.12 Valorar los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimiento.
RA4.3: Diagnosticar averías y disfunciones en equipos e instalaciones de frío industrial, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce	CE4.3.1 Identificar los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación. CE4.3.2 Realizar las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados. CE4.3.3 Proponer hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación. CE4.3.4 Localizar la avería, analizando los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas: eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros. CE4.3.5 Describir los procedimientos de intervención —pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación— necesarios para la reparación. CE4.3.6 Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías, y operar con los mismos. CE4.3.7 Realizar la diagnosis de averías de acuerdo con la calidad y reglamentación requeridas. CE4.3.8 Operar con autonomía en las actividades propuestas.

RA4.4: Reparar elementos y equipos de la instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.	CE4.4.1 Elaborar la secuencia de intervención para la reparación de la avería, tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medioambiente. CE4.4.2 Salvaguardar y aislar los componentes que deben ser sustituidos o reparados: motores, compresores y tuberías, entre otros. CE4.4.3 Vaciar y evacuar, si procede, el tramo o componente que se debe reparar o sustituir. CE4.4.4 Operar con las herramientas adecuadas y con la calidad requerida. CE4.4.5 Sustituir o, si procede, reparar los componentes dañados o averiados. CE4.4.6 Probar y verificar los componentes reparados o sustituidos. CE4.4.7 Restablecer las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación. CE4.4.8 Realizar las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida. CE4.4.9 Verificar los aparatos de medida, de control, de seguridad y los sistemas de protección y alarma, después de la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo. CE4.4.10 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE4.4.11 Elaborar una memoria postreparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
RA4.5: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.	CE4.5.1 Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. CE4.5.2 Manejar las máquinas respetando las normas de seguridad. CE4.5.3 Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras. CE4.5.4 Describir los elementos de seguridad —protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros— de las máquinas y los equipos de protección individual —calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros— que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado. CE4.5.5 Relacionar la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Mantenimiento en instalaciones de frío industrial. Planes de mantenimiento. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias. Circuitos de baja presión, de alta presión y de muy alta presión. Operaciones de mantenimiento preventivo, típicas en equipos e instalaciones.	Determinación de las tareas de mantenimiento y su periodicidad. Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones: termómetros, termo higrómetros, puente de manómetros, etc. Realización del control de los niveles de aceite. Análisis de las características del lubricante.	Rigor en la realización de las operaciones. Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. Responsabilidad y orden en la conservación y almacenaje, tanto de los materiales como de las herramientas.

Técnicas y elementos para el análisis de las propiedades del lubricante. Instrumentos de medida analógicos y digitales.	Purgado, sustitución y carga de lubricantes. Realización de limpieza y sustitución de elementos en función del plan de mantenimiento. Aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.	Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.
Diagnos de disfunciones en equipos e instalaciones de frío industrial. Averías en equipos de frío industrial en función de su aplicación y de sus características. Averías en equipos de frío industrial en función de la presión de trabajo del circuito. Averías en equipos de frío industrial en función del fluido refrigerante utilizado. Procedimientos para la localización de averías. Herramientas e instrumentos de diagnóstico de averías.	Realización del diagnóstico y localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones. Realización de diagnóstico y localización de averías relacionadas con los parámetros de funcionamiento de las instalaciones. Utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de averías.	Rigor en la aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental. Cumplimiento de la normativa en lo referente a la gestión de residuos.
Reparación de instalaciones de frío industrial. Procedimientos de desmonte, verificación, reparación y montaje de instalaciones de frío industrial y sus componentes. Técnicas de desmonte, verificación, reparación y montaje de equipos e instalaciones. Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.	Detección y reparación de fugas. Corrección de averías en equipos de frío industrial: centrales de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, entre otros. Resolución de averías en las instalaciones industriales por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.	
Prevención de riesgos laborales y protección ambiental. Equipos de protección individual. Salas de máquinas de amoniaco. Métodos y normas de orden y limpieza. Fichas de seguridad de los refrigerantes y sustancias	Evaluación de riesgos e identificación de los riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.	

utilizadas en las instalaciones de frío industrial. Protección ambiental. Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.	Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en mantenimiento de instalaciones de frío industrial.
- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de debates sobre las diferentes formas de cuidar la capa de ozono.
- Resolución de ejercicios y problemas diseñados por el profesor o profesora, en los que los alumnos y alumnas pongan en práctica los conocimientos adquiridos sobre mantenimiento industrial.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el(la) alumno(a) tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones de frío industrial.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer las causas, interpretar los casos, resolverlos, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer planes de actuación en instalaciones de frío industrial.

MÓDULO 5: MONTAJE DE INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Nivel: 3

Código: MF_479_3

Duración: 450 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_479_3 Realizar el montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Analizar los procesos de montaje de instalaciones y acondicionamiento de aire, a partir de su documentación técnica.	CE5.1.1 Seleccionar la documentación de máquinas y equipos de las instalaciones de acondicionamiento de aire, para llevar a cabo el montaje. CE5.1.2 Interpretar la documentación técnica referida a las instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire, necesaria para realizar su montaje. CE5.1.3 Dada una instalación de refrigeración y acondicionamiento de aire debidamente caracterizada —manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros—: - Identificar y caracterizar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación. - Identificar y caracterizar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje. - Identificar y caracterizar las operaciones —asentamiento de máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conformado de tubos y conductos, conexiones, entre otros— que se deben realizar en el montaje de la instalación.

RA5.2: Montar el circuito de acondicionamiento de aire, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.	CE5.2.1 Interpretar la documentación técnica y reglamentaria, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones. CE5.2.2 Elaborar el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar y siguiendo la reglamentación de las instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire y las medidas de seguridad. CE5.2.3 Seleccionar los materiales y equipos apropiados para ejecutar el montaje. CE5.2.4 Replantear la instalación, relacionando los planos y el espacio de montaje. CE5.2.5 Operar con las herramientas, con la calidad requerida. CE5.2.6 Realizar la ubicación, fijación, nivelaciones y alineaciones de los equipos. CE5.2.7 Realizar la interconexión del circuito primario. CE5.2.8 Montar los equipos respetando los tiempos estipulados. CE5.2.9 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA5.3: Montar redes de distribución de agua para instalaciones de acondicionamiento de aire, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuados.	CE5.3.1 Interpretar la documentación técnica, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones. CE5.3.2 Elaborar el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar, siguiendo la reglamentación de las ICV y las medidas de seguridad. CE5.3.3 Seleccionar los medios y herramientas apropiados para ejecutar el montaje. CE5.3.4 Operar con las herramientas, materiales y la calidad requeridos. CE5.3.5 Realizar la ubicación, fijación y nivelación de los intercambiadores y las unidades terminales, entre otros. CE5.3.6 Realizar la interconexión del circuito de agua y de evacuación de condensados. CE5.3.7 Montar la red de agua, respetando los tiempos estipulados. CE5.3.8 Realizar los trabajos con orden y limpieza. CE5.3.9 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE5.3.10 Distribuir el trabajo equitativamente, y trabajar en equipo.
RA5.4: Instalar la red de conductos de distribución de aire, interpretando planos o esquemas, y aplicando técnicas de trazado, corte y construcción.	CE5.4.1 Interpretar la documentación técnica, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones. CE5.4.2 Elaborar el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar, siguiendo la reglamentación de las ICV y las medidas de seguridad. CE5.4.3 Seleccionar los medios y las herramientas apropiados para ejecutar el montaje. CE5.4.4 Construir —trazar, cortar, ensamblar y rematar— las diferentes partes de la red de conducción de aire. CE5.4.5 Fijar, ensamblar y alinear los diferentes tramos de la red en sus soportes y fijaciones. CE5.4.6 Instalar los elementos auxiliares a la red, difusores, compuertas, silenciadores y recuperadores entálpicos, entre otros. CE5.4.7 Operar con las herramientas, materiales y la calidad requeridos.

	CE5.4.8 Construir e instalar la red de conductos, respetando los tiempos estipulados. CE5.4.9 Realizar los trabajos con orden y limpieza. CE5.4.10 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA5.5: Realizar pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación de acondicionamiento de aire, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.	CE5.5.1 Determinar los valores de presión de las pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos, de agua y aire, tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario. CE5.5.2 Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados. CE5.5.3 Realizar la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas. CE5.5.4 Localizar, valorar y reparar las posibles fugas en los circuitos. CE5.5.5 Operar con la calidad requerida en todas las intervenciones. CE5.5.6 Realizar los trabajos con orden y limpieza, y respetando los tiempos estipulados. CE5.5.7 Operar con autonomía en las actividades propuestas.
RA5.6: Montar cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de acondicionamiento de aire, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.	CE5.6.1 Realizar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta, utilizando el <i>software</i> apropiado y de acuerdo con la reglamentación y las características de la instalación. CE5.6.2 Realizar y comprobar las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia: sondas, termostatos térmicos, servomotores, válvulas motorizadas, ventiladores y bombas, entre otros. CE5.6.3 Programar los sistemas de control automáticos con el <i>software</i> correspondiente, de acuerdo con la secuencia de funcionamiento establecida. CE5.6.4 Seleccionar y utilizar las herramientas y los instrumentos de medida para el montaje y las comprobaciones eléctricas. CE5.6.5 Realizar el montaje y las comprobaciones, de acuerdo con la calidad requerida. CE5.6.6 Realizar los trabajos con orden y limpieza, y respetando los tiempos estipulados. CE5.6.7 Operar con autonomía en las actividades propuestas. CE5.6.8 Distribuir el trabajo equitativamente, y trabajar en equipo.
RA5.7: Realizar la puesta en marcha de la instalación de acondicionamiento de aire, justificando las operaciones que se van a realizar y verificando los parámetros de la instalación.	CE5.7.1 Interpretar el protocolo de actuación. CE5.7.2 Describir la secuencia de la puesta en marcha del circuito frigorífico y de los circuitos secundarios (de agua, de aire). CE5.7.3 Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad, así como de receptores eléctricos de la instalación. CE5.7.4 Realizar el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto por el medioambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas del circuito frigorífico. CE5.7.5 Realizar la carga de fluidos de los diferentes circuitos secundarios de la instalación, de acuerdo con criterios técnicos y reglamentarios. CE5.7.6 Realizar la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento: presostatos, termostatos, sondas, caudales de agua y aire, difusores, vasos expansión y válvulas reguladoras presión, entre otros.

	CE5.7.7 Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación: carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, eficiencia energética, caudales, presiones, pérdidas de carga, ruidos y vibraciones, entre otros. CE5.7.8 Seleccionar y utilizar las herramientas y los instrumentos adecuados para la puesta en marcha. CE5.7.9 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos para la puesta en marcha.
RA5.8: Relacionar los medios y equipos de prevención de riesgos laborales y medioambientales empleados en el montaje de instalaciones de acondicionamiento de aire, con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.	CE5.8.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección, tanto personales como medioambientales. CE5.8.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos. CE5.8.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia. CE5.8.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados. CE5.8.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo: - Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección, tanto personales como de equipos, de instalaciones y medioambientales. - Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Montaje de equipos de acondicionamiento de aire. Instalaciones de acondicionamiento de aire. Simbología, esquemas, principio de funcionamiento, equipos. Planes de montaje. Técnicas de replanteo y ubicación de equipos de acondicionamiento de aire, elementos terminales y líneas, entre otros. Reglamentación de las instalaciones: reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, reglamento de aparatos a presión. Circuitos de baja presión.	Interpretación de documentación técnica, manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros. Configuración de instalaciones sencillas de refrigeración y acondicionamiento de aire. Selección de equipos y materiales. Elaboración del plan de montaje. Replanteo de la instalación. Montaje de equipos de refrigeración multizona por expansión directa. Realización del montaje de los equipos de una unidad de tratamiento de aire. Montaje de ventiladores según condiciones de funcionamiento.	Respeto por los tiempos estipulados. Autonomía en las actividades propuestas. Valoración del trabajo en equipo y reparto equitativo del trabajo. Interés por la clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva. Valoración del uso de medidas de seguridad personal.

Montaje de redes de agua y refrigerantes para instalaciones de acondicionamiento de aire. Circuitos de baja presión. Instalaciones de redes de distribución de agua para instalaciones de refrigeración: simbología, función, esquemas. Tuberías de agua: materiales, tendido de tuberías, dilataciones, soportes y sujeciones, acoplamientos, válvula, bombas, aislamientos... Tuberías de refrigerante: tuberías de aspiración y descarga, accesorios, aislamiento... Equipos: <i>Fan-coil</i>, enfriadoras, torre de enfriamiento, UTA, equipos de absorción, paneles termodinámicos. Circuitos de baja presión.	Interpretación de documentación técnica, manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros. Selección de medios y herramientas. Elaboración del plan de montaje. Mecanizado de tuberías de agua y refrigerante para instalaciones de refrigeración. Conexión y trazado de líneas de refrigerante a los equipos. Trazado y conexionado de tuberías de agua a los equipos.	Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas. Orden y limpieza en la realización de los trabajos. Interés por la clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva. Interés por la clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva. Rigor en los procedimientos de puesta en marcha.
Montaje de redes de conductos de aire. Circuitos de baja presión. Presión positiva. Presión negativa. Instalaciones de redes de conductos para instalaciones de acondicionamiento de aire. Simbología, función, esquemas. - Tipos de conductos. - Aislamientos térmicos y acústicos. - Técnicas en la fabricación e instalación de conductos. Equipos: rejas y persianas, reguladores, baterías de calefacción y refrigeración, baterías de pulverización, ventiladores.	Interpretación de documentación técnica, manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros. Selección de medios y herramientas. Elaboración del plan de montaje. Realización de montaje de conductos para refrigeración y acondicionamiento de aire. Realización de montaje de recuperadores de calor. Realización de montaje y regulación de rejillas y difusores.	
Pruebas y ensayos de las instalaciones. Distribuidor manométrico. Circuitos de baja presión. Procedimiento de carga. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones. Soluciones a problemas típicos. Pruebas en los equipos e instalaciones.	Determinación de la presión de prueba de estanqueidad en los circuitos frigoríficos, de agua y aire. Selección de equipos e instrumentos. Realización de vacío y pruebas de estanqueidad en el circuito frigorífico de la instalación. Reparación de las posibles fugas en los circuitos correspondientes.	

Tablas de diagnóstico en sistemas de acondicionamiento de aire.	Realización de mediciones de caudal, de humedad, de temperaturas y eléctricas, en instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire.	
Control automático de instalaciones. Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación: compresores, bombas, ventiladores y resistencias, entre otros. Tipos de arranque de motores de compresores y otras máquinas de la instalación. Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación: temperatura ambiente, humedad relativa y flujo, entre otros. Equipos de control por autómatas ajustable; caudal variable y <i>air zone</i> , entre otros.	Interpretación de documentación técnica, manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros. Selección de herramientas e instrumentos. Realización del montaje del cuadro eléctrico de protección, regulación y control. Realización de montaje y conexión de las instalaciones eléctricas de mando: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central. Realización del montaje y conexión de las instalaciones eléctricas de potencia: servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona, dispositivos de regulación de caudales de aire y agua, entre otros, con el cuadro de control central. Programación de sistemas automáticos de control, utilizando el <i>software</i> correspondiente.	
Procedimiento de puesta en marcha de instalación de acondicionamiento de aire. Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha. Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha. Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.	Interpretación del protocolo de actuación. Descripción de la secuencia de la puesta en marcha del circuito de acondicionamiento de aire y de los circuitos secundarios. Realización del vacío y de la carga de refrigerante y de fluidos en circuitos secundarios. Regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación. Realización de la puesta en marcha del circuito frigorífico y de los diferentes circuitos auxiliares.	

	Verificación de los parámetros de funcionamiento de la instalación. Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos para la puesta en marcha.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes, sobre control automático de instalaciones, sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación: temperatura ambiente, humedad relativa y flujo, entre otros.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a las instalaciones de acondicionamiento de aire.
- Exposición teórica, por parte del formador o formadora, de los tipos y técnicas de instalación.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el(la) alumno(a) tendrá que efectuar operaciones de instalaciones de climatización, ventilación y extracción; y, en la construcción de conductos, se le solicitará al(a la) alumno(a) las pérdidas de carga, características y regulación de los difusores, rejillas, ventilación —según las normas—, hoja de carga térmica.
- Aprendizaje en situaciones reales de trabajo, en las cuales se realizarán visitas guiadas a la empresa donde se puedan visualizar instalaciones de acondicionamiento de aire.
- Aprendizaje mediante evaluación de lo aprendido para conducir a retroalimentaciones en equipos de climatización y el circuito frigorífico, redes de distribución de agua, red de conductos de distribución de aire, pruebas de estanqueidad, cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos.

MÓDULO 6: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Nivel: 3

Código: MF_480_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_480_3 Realizar el mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Aplicar técnicas de mantenimiento, que no impliquen la sustitución de elementos, en las instalaciones de acondicionamiento de aire, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida, a	CE6.1.1 En una instalación de acondicionamiento de aire en donde se disponga de los diferentes sistemas y redes con su documentación técnica: - Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo. - Identificar en la instalación los distintos sistemas —U.T.A., enfriador, productor de calor y distribución y sus elementos y accesorios—, y relacionarlos con las especificaciones de la documentación técnica. - Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos —ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, presiones, estado del

partir de su documentación técnica.	aceite, estado del refrigerante, entre otros—, utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos. - Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra la legionella aplicando la normativa vigente. - Realizar las operaciones de limpieza, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas y observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida. - Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación. - Elaborar el informe de intervenciones que refleja las anomalías o deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial. CE6.1.2 En una instalación de acondicionamiento de aire en donde se disponga de los diferentes sistemas y redes con su documentación técnica: - Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo. - Identificar, en la instalación, los distintos sistemas —captación, transporte, filtrado y expulsión y sus elementos—; y relacionarlos con las especificaciones de la documentación técnica. - Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas, para obtener datos de las máquinas y de los equipos —ruidos, vibraciones, entre otros—, utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos. - Realizar las operaciones de limpieza, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida. - Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación. - Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías y deficiencias observadas, así como los datos necesarios para el historial.
RA6.2: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando un plan de actuación y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.	CE6.2.1 Identificar en esquemas, planos y programas de mantenimiento, los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados. CE6.2.2 Interpretar los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento. CE6.2.3 Realizar, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo: niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros.

	CE6.2.4 Realizar, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo de salubridad: limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra la legionella y para la calidad del aire, entre otros). CE6.2.5 Medir las magnitudes termodinámicas y eléctricas. CE6.2.6 Valorar los parámetros de funcionamientos, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño. CE6.2.7 Realizar revisiones del estado de los equipos —compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros—, que requieran operaciones de desmonte y montaje. CE6.2.8 Seleccionar y utilizar las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo. CE6.2.9 Realizar el mantenimiento preventivo, de acuerdo con la calidad requerida. CE6.2.10 Operar respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
RA6.3: Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones de acondicionamiento de aire, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que la producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo diagnosticado y con la seguridad requerida.	CE6.3.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas —de cada uno independientemente y de todos o varios integrados— y de los equipos de las instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire. CE6.3.2 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas —de cada uno independientemente y de todos o varios integrados— y en los equipos de las instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire. CE6.3.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías. CE6.3.4 En una instalación de refrigeración y en otra de acondicionamiento de aire averiadas, con sus documentaciones técnicas apropiadas: - Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen. - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas. - Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados. - Definir el procedimiento de intervención —del conjunto y por sistema—, para determinar la causa o causas que producen la avería. - Localizar el elemento responsable de la avería en la instalación de refrigeración —U.T.A., enfriadora, generador de calor, transporte, distribución y retorno del aire, regulación y control, sistemas automáticos y de comunicación—, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado. - Localizar el elemento responsable de la avería en la instalación de acondicionamiento de aire —captación, distribución, filtrado y difusión y sus elementos, regulación y control, sistemas automáticos y

	de comunicación— aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado. - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
RA6.4: Corregir las disfunciones o averías en los sistemas y equipos de instalaciones de acondicionamiento de aire, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad adecuada; y restableciendo las condiciones de funcionamiento correcto.	CE6.4.1 En una instalación de refrigeración que disponga de los diferentes sistemas y redes, en el caso de avería o disfunción previamente diagnosticada, a partir de su documentación técnica: - Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento. - Identificar en la instalación los distintos equipos y sistemas —enfriadora, generador de calor, transporte, distribución y retorno del aire, regulación y control, sistemas automáticos y de comunicación y sus elementos— relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica. - Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería. - Realizar las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación —temperatura, velocidad, humedad y calidad del aire—, aplicando los procedimientos requeridos. - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos. CE6.4.2 En una instalación de acondicionamiento de aire que disponga de los diferentes sistemas y redes, en el caso de avería o disfunción previamente diagnosticada, a partir de su documentación técnica: - Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento. - Identificar en la instalación los distintos sistemas —captación, distribución, filtrado y difusión y sus elementos—, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica. - Identificar, sobre la instalación, los elementos responsables de la avería. - Realizar las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación —calidad del aire y valores de sobrepresión o depresión de las zonas que así lo requieran—, aplicando los procedimientos requeridos. - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos. CE6.4.3 Realizar la puesta en marcha de instalaciones de acondicionamiento de aire, después de la reparación, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.
RA6.5: Relacionar los medios y equipos de prevención de riesgos laborales y medioambientales empleados en el mantenimiento de	CE6.5.1 Describir las propiedades y uso de los E.P.I. y protocolos más comunes de protección medioambiental. CE6.5.2 Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos. CE6.5.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

instalaciones de acondicionamiento de aire con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.	CE6.5.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados. CE6.5.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo: - Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección, tanto personales como de equipos instalaciones y medioambientales. - Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.
RA6.6: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y los equipos para prevenirlos.	CE6.6.1 Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. CE6.6.2 Operar las máquinas respetando las normas de seguridad. CE6.6.3 Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otros. CE6.6.4 Describir los elementos de seguridad —protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros— de las máquinas y los equipos de protección individual —calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros— que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado. CE6.6.5 Relacionar la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. CE6.6.6 Determinar las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire, así como de sus instalaciones asociadas. CE6.6.7 Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. CE6.6.8 Clasificar los residuos generados para su retirada selectiva. CE6.6.9 Valorar el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Mantenimiento en instalaciones de acondicionamiento de aire. Planes de mantenimiento de instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire. Operaciones de mantenimiento preventivo, típicas en equipos e instalaciones de acondicionamiento de aire. Revisiones periódicas reglamentarias.	Identificación de esquemas, planos y programas de equipos y elementos para su mantenimiento. Realización, sobre instalaciones de acondicionamiento de aire, de intervenciones de mantenimiento preventivo y de salubridad. Realización de tratamientos de control de la legionela.	Respeto por los tiempos estipulados. Autonomía en las actividades propuestas. Realización de los trabajos con orden y limpieza.

Técnicas de medida de parámetros físicos de la instalación. Puntos de medida e interpretación y contraste de resultados. Técnicas de medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores. Regulación. Medida de presiones.	Realización de medidas de las magnitudes termodinámicas y eléctricas. Valoración de los parámetros de funcionamiento, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño. Elaboración de un informe sobre las operaciones realizadas.	Rigor en el cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas. Rigor en el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
Diagnos de averías en instalaciones de acondicionamiento de aire. Averías en instalaciones de acondicionamiento de aire: tipología, efectos y estrategias para su localización. Circuitos de baja presión. Procedimientos de intervención para la diagnosis en instalaciones de refrigeración y acondicionamiento de aire: pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación. Herramientas e instrumentos para la diagnosis de averías.	Detección de averías en equipos de expansión directa. Realización de diagnóstico de averías en plantas enfriadoras. Realización de diagnóstico de averías en unidades de tratamiento de aire. Realización de diagnóstico de averías en el equipamiento eléctrico y automático de la instalación.	Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
Reparación de averías en instalaciones de acondicionamiento de aire. Técnicas de desmonte, verificación, reparación y montaje. Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. Sustitución de refrigerante.	Selección de herramientas y material para la reparación. Reparación de averías en máquinas y componentes frigoríficos, de bombeo y de impulsión de aire. Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado. Reparación del equipamiento eléctrico y automático de la instalación. Elaboración de un informe de la reparación.	
Prevención de riesgos laborales y protección ambiental. Equipos de protección individual. Métodos y normas de orden y limpieza. Protección ambiental.	Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire. Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y	

Fuentes de contaminación del entorno ambiental de instalaciones de acondicionamiento de aire. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.	mantenimiento de las instalaciones de acondicionamiento de aire. Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.	
---	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en mantenimiento de instalaciones de acondicionamiento de aire.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativo a las instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre instalaciones de acondicionamiento de aire.
- Exposición teórica, por parte del formador o formadora, de los tipos y técnicas de mantenimiento.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones de acondicionamiento de aire.
- Estudio de casos de averías, con la finalidad de conocer las causas, interpretar los casos, resolverlos, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer planes de actuación en instalaciones de acondicionamiento de aire.

MÓDULO 7: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_481_3

Duración: 360 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Identificar la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de las instalaciones que monta o repara.	CE7.1.1 Identificar la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma. CE7.1.2 Comparar la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector. CE7.1.3 Identificar los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientela, sistemas de producción, almacenaje, entre otros. CE7.1.4 Identificar los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio. CE7.1.5 Verificar las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad. CE7.1.6 Verificar la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.
RA7.2: Aplicar hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de	CE7.2.1 Reconocer y justificar los diferentes comportamientos: - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.

acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.	- Las actitudes personales —puntualidad y empatía, entre otras— y profesionales —orden, limpieza y responsabilidad, entre otras—, necesarias para el puesto de trabajo. - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional. - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional. - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa. - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades que se realizan en el ámbito laboral. - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional. CE7.2.2 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional. CE7.2.3 Aplicar los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa. CE7.2.4 Mantener una actitud de respeto por el medioambiente en las actividades que se desarrollan. CE7.2.5 Mantener organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad. CE7.2.6 Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas y responsabilizarse del trabajo asignado. CE7.2.7 Establecer una comunicación eficaz con la persona responsable, en cada situación y con los miembros del equipo. CE7.2.8 Coordinar con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten. CE7.2.9 Verificar la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas. CE7.2.10 Seguir con responsabilidad la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
RA7.3: Montar instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.	CE7.3.1 Interpretar la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones. CE7.3.2 Interpretar el plan de montaje de la instalación y seleccionar las herramientas y el material necesarios. CE7.3.3 Realizar operaciones de mecanizado y construcción de tuberías. CE7.3.4 Realizar la ubicación, la fijación, las nivelaciones, las alineaciones y la interconexión de los equipos y accesorios, utilizando técnicas correctas. CE7.3.5 Realizar la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas. CE7.3.6 Montar los cuadros eléctricos y sistemas automáticos, de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.

	CE7.3.7 Realizar y comprobar las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia: presostatos, sondas, motores y térmicos, entre otros. CE7.3.8 Programar los sistemas automáticos de control con el <i>software</i> correspondiente, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones. CE7.3.9 Operar respetando los criterios de seguridad personal y material, y con la calidad requerida. CE7.3.10 Realizar las operaciones con criterios de respeto por el medioambiente. CE7.3.11 Colaborar dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA7.4: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.	CE7.4.1 Interpretar los programas de mantenimiento. CE7.4.2 Realizar, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo: niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros. CE7.4.3 Realizar, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad. CE7.4.4 Realizar revisiones del estado de los equipos —compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros—, que requieran operaciones de desmonte y montaje. CE7.4.5 Seleccionar y utilizar las herramientas y los instrumentos para las operaciones de mantenimiento preventivo. CE7.4.6 Completar la documentación establecida en los programas de mantenimiento. CE7.4.7 Realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas. CE7.4.8 Realizar las operaciones con criterios de respeto por el medioambiente. CE7.4.9 Colaborar dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA7.5: Participar en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.	CE7.5.1 Identificar las fallas de averías o disfunciones, a través de las medidas aplicadas y la observación de la instalación. CE7.5.2 Proponer hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación. CE7.5.3 Localizar la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas: eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros. CE7.5.4 Elaborar la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería, tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medioambiente. CE7.5.5 Seleccionar y utilizar las herramientas y los equipos necesarios para acometer el proceso de reparación.

	CE7.5.6 Realizar las operaciones de desmonte siguiendo las pautas establecidas y con seguridad y respeto por el medioambiente. CE7.5.7 Sustituir o, si procede, reparar los componentes dañados o averiados. CE7.5.8 Restablecer las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación. CE7.5.9 Realizar el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas. CE7.5.10 Realizar los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas. CE7.5.11 Complementar la documentación establecida en los programas de mantenimiento. CE7.5.12 Realizar las operaciones con criterios de respeto por el medioambiente. CE7.5.13 Colaborar dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA7.6: Participar en la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de los equipos a su cargo.	CE7.6.1 Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad, así como de los receptores eléctricos de la instalación. CE7.6.2 Realizar el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto por el medioambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, previa verificación del estado de las válvulas. CE7.6.3 Realizar la regulación y el calibrado de los equipos y elementos de la instalación, según los parámetros de funcionamiento. CE7.6.4 Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación. CE7.6.5 Seleccionar y utilizar las herramientas y los instrumentos para la puesta en marcha. CE7.6.6 Realizar la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas. CE7.6.7 Complementar la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha. CE7.6.8 Seguir las normas de seguridad.
RA7.7: Participar en las tareas de configuración de pequeñas instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire y su legalización, realizando esquemas y planos, y cumplimentando la documentación necesaria.	CE7.7.1 Dibujar esquemas de principios de instalaciones, utilizando la simbología establecida. CE7.7.2 Calcular las canalizaciones de aire, utilizando tablas y programas informáticos. CE7.7.3 Determinar las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua. CE7.7.4 Representar circuitos eléctricos de instalaciones, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad. CE7.7.5 Especificar los parámetros de control: temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos y presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros. CE7.7.6 Colaborar con compañeros y compañeras durante la realización de las tareas.

	CE7.7.7 Dibujar planos de instalaciones en escalas y formatos normalizados. CE7.7.8 Complementar la documentación necesaria para la legalización de la instalación.
--	---

MÓDULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo.

frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	- Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad —siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer
--	--

	las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.

RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones.

	CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento.

	CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos. CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción.

	- Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental.

	- Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la entrega de los trabajos. Interés por atender las demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos.	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación. Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.

Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla	Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio
--	---	--

	y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de información
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo.	

Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en	

Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva

como para la comunicación eficaz.

- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora, tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión.

	- Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing. CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto.

	- Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción.

	- Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades. - Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas. - Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del proceso, etc.	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento. Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial. Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio.	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas,	Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización.

Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. • Objetivos. • Importancia. • Fases.	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa:	

• El mercadeo y la competencia. • Clasificación del mercado. • El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial - Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	- Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles.	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta.	

- Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	

capacitación.		
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del (de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.
- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo.

	CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. CE3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener;

	- Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo. CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo. CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo,

	cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Valoración de la necesidad de la regulación laboral. Respeto hacia las normas del trabajo. Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales. Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado.	Rechazo hacia las

	Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo	Identificación de las características	

- Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario. Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos	

	laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do, anuncios en medios de comunicación, etc.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del

módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente.
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área de la ingeniería industrial.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula polivalente	30	45
Laboratorio de informática	40	60
Aula técnica	60	90
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos	90	100
Taller de técnicas de montaje	120	150
Taller de instalaciones térmicas	120	150

Módulo Formativo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6
Aula polivalente	x	x	x			
Laboratorio de informática		X	X	X		
Aula técnica	x	x	x	x	x	x
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos			x			
Taller de técnicas de montaje				x	x	x
Taller de instalaciones térmicas	x	x	x	x	x	x

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador o formadora - Mesa y sillas para alumnos y alumnas - Pizarra para escribir con rotulador - Material de aula
Laboratorio de informática	- 30 PC instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - Pc para el profesor o profesora. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas webs.
Aula técnica	- 3 PC instalados en red e Internet. - Impresora. - <i>Software</i> de dibujo. - <i>Software</i> de simulación de circuitos eléctricos. - <i>Software</i> de cálculo de instalaciones y elementos. - <i>Software</i> específico de planificación de mantenimiento.
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos	- Equipos de medida de magnitudes eléctricas: polímetros, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros. - Elementos de maniobra y control. - Herramientas y útiles específicos. - PC instalados en red. - <i>Software</i> para realizar y simular instalaciones eléctricas. - PLC y <i>software</i> asociado. - Motores eléctricos.
Taller de instalaciones térmicas	- Equipos de medida e intervención de magnitudes frigoríficas: manómetros, vacuómetros, termómetros, anemómetros, puente de manómetros, entre otros. - Bombas de agua. - Bombas de vacío. - Botellas de nitrógeno y de refrigerantes. - Unidades de trasiego, recuperación y limpieza de circuitos frigoríficos. - Cámaras frigoríficas. - Equipos portátiles de soldadura. - Máquinas portátiles de taladrar, cortar, curvar y abocardar.

	- Herramienta manual de corte, doblado y roscado... - Equipos de seguridad personal. - Recuperador entálpico. - Enfriadora de agua. - Equipos frigoríficos elementales comerciales. - Equipos <i>split</i>, climatizadora, <i>fan-coils</i>. - Unidad de tratamiento de aire. - Unidad VRV. - Unidades condensadoras herméticas. - Unidades condensadoras semiherméticas. - Unidades de aire acondicionado comercial. - Ventiladores centrífugos y axiales. - Equipos didácticos y/o simuladores de instalaciones de frío industrial. - Equipos frigoríficos industriales: cámaras con producción de frío centralizada y telegestionadas. - Cuchillas de corte de conductos. - Elementos de las instalaciones: intercambiadores, presostatos, válvulas, equipos eléctricos, tubería, aislamiento, entre otros. - Elementos difusores y distribuidores de aire con sus controles correspondientes. - Balanzas de carga de refrigerante.
Taller de técnicas de montaje	- Equipos de soldadura butánica, oxibutánica, oxiacetilénica. - Equipos de soldadura eléctrica. - Taladradora de columna. - Sierra eléctrica. - Compresor de aire. - Herramientas de mecanizado en general. - Equipos de conformado de tubo.

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matrillé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Director Departamental DC	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
José Miguel Periel	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Alejandro Alcántara	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Verónica García	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Luis Valdez	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José María Conde	Asesor Internacional Experto en Electricidad y Electrónica	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Darío Alberto Matos	Jefe de Diseño - Ingeniería - PLS	Eaton-Itabo
Edwin Cristóbal Felipe Portorreal	Encargado Operación Planta C. H. Palomino	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Fausto Eduardo Vargas Durán	Encargado de Operación de Planta C.H Rincón	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Franklin Espinal Cruz	Técnico Biomédico	Fec Medical

José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Depto. de Ingeniería	Radio Educativa
Juan Alejandro Sánchez Chovett	Encargado de Mantenimiento	Eaton-Itabo
Lázaro Eduardo Cruz Jorge	Físico Encargado de Electromedicina	Macrotech Farmacéutica
Oresi Ignacio García Felipe	Técnico Biomédico	Hospital Regional Dr. Vinicio Calventi
Pedro José Espinal Del Rosario	Maestro técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Departamento de Radiotransmisión	Radio Educativa
Ramón Suriel De La Cruz	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular	Instituto de Formación Técnico Profesional (Infotep)
Ramón Humberto De Jesús Valdez Soriano	Ing. Encargado de Área	Eaton -Itabo
Víctor Hugo Calderón Lung	Gerente de Electromedicina	Hospital General Plaza de la Salud
Arcadio Esteban Rodríguez Gómez	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial De Santiago (Ipisa)
Arcenio Paulino Salcedo	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial de Santiago (Ipisa)
Bienvenido Armando García Lara	Maestro Técnico Refrigeración	Instituto Politécnico de Haina
Jonal Waldin Vallejo Reynoso	Encargado de Mecatrónica	Instituto Politécnico de Aragón
Carlos José Heredia	Coordinador Técnico de Talleres y Laboratorios	Instituto Politécnico Loyola
Jorge Luis Maldonado	Coordinador de Electrónica Industrial	Instituto Politécnico Loyola
Juan Reynoso Reinoso	Maestro Técnico	Politécnico Colombina Canario
Luis Alberto Trinidad Urraca	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Luis Sobet Ramírez	Profesor de Electrónica Industrial	Instituto Politécnico de Haina
Martín Roberto Alnos Grano De Oro	Coordinador Técnico	Politécnico Colombina Canario

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Pedro De la Cruz	Supervisor de Extracción	TINFLEX
Rafael Sánchez Melo	Ingeniero de Telecomunicaciones	INDOTEL
Darío Alberto Matos	Coordinador de Proyectos	EATON
José Pichardo	Secretario de Acta	ADONTRA
Esperanza Tejeda Pérez	Encarga del Departamento de Desarrollo Organizacional	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Esteban García Herrera	Estudiante	Liceo República de Ecuador
Wagner Báez Cerda	Técnico Normalizador Eléctrico	Instituto Nacional para la Calidad (INDOCAL)

Tomás Varona R	Encargado del Departamento de Energía Eléctrica	Ministerio de Energía y Minas
Félix Cabral	Encargado de Departamento	Comisión Nacional de Energía
Catalino Archivald Francis	Presidente	ADONTRA
Antonio Rodríguez Francisco	Encargado del Taller de Electricidad	INFOTEP
Rafael Félix Marrero	Encargado del Taller de Electrónica	INFOTEP
Dionicio Liranzo Montero	Facilitador	INFOTEP
Domingo Asencio	Director Docente	Dirección General de Adultos, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Roque Ureña	Gerente	Esc - Group
Elías Gómez	Director del Programa Nacional para la Protección de la Capa de Ozono	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Manuel E. Pérez	Gerente Sénior, Coordinación Técnica de la Unidad Ejecutora del Proyecto de Generación	Corporación Dominicana De Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
Douglas Hasbún José	Gerente de Capacitación Laboral de la Unidad de Programas y Proyectos	Ministerio de Trabajo
Víctor Hugo Calderón	Gerente de Electromedicina	Hospital General Plaza de la Salud
Pedro Hernández	Director	Instituto Politécnico Loyola
Arcelis Ceballos	Administrador	Megatone Electronics
Juan Antonio del Rosario	Encargado de Electromedicina	Ministerio de Salud Pública
Azalia Herrera	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación Especial, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Matías Martín	Coordinador de Programa	AECID
Fausto Vargas Durán	Encargado de Operación de la Central Hidroeléctrica	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Javiel Elena Morales	Coordinador	Dirección General de Currículo, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico de Haina (IPHA)
José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Depto. de Ingeniería	Radio Educativa
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Departamento de Radiotransmisión	Radio Educativa