

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador o pizarra digital.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Taller para el montaje y mantenimiento de de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos para climatización y ventilación-extracción.</li> <li>- Bombas de calor aire-agua y de agua-agua.</li> <li>- Planta enfriadora agua-agua.</li> <li>- Bombas de condensación y agua fría.</li> <li>- Bomba de vacío.</li> <li>- Climatizador multizona.</li> <li>- Fancoils.</li> <li>- Equipo de soldadura autógena y eléctrica.</li> <li>- Unidades de análisis, trasiego, recuperación y limpieza circuitos y conductos.</li> <li>- Máquinas portátiles de taladrar, enchambrar, curvar y abocardar.</li> <li>- Equipos de medida eléctricos: polímetro, pinza voltiamperimétrica.</li> <li>- Equipos de medida frigoríficos: puente de manómetros.</li> <li>- Ventiladores axiales y centrífugos.</li> <li>- Conductos diversos de chapa y de fibra de vidrio.</li> <li>- Humidificadores.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Componentes de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.</li> <li>- Tuberías de acero y cobre, aislamientos, válvulas... etc.</li> <li>- Equipos y elementos de seguridad personal.</li> <li>- Consola de programación o PC.</li> </ul>

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

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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

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

#### ANEXO IV

##### I. IDENTIFICACION DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Desarrollo de proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Código:** IMAR0308.

**Familia profesional:** Instalación y mantenimiento.

**Área profesional:** Frío y climatización.

**Nivel de cualificación profesional:** 3.

**Cualificación profesional de referencia:**

IMA373 Desarrollo de proyectos y redes y sistemas de distribución de fluidos (RD 182/2008 de 8 de Febrero de 2008)

**Relación de Unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1278\_3: Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1279\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1280\_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos

UC1281\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Competencia general:**

Desarrollar proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando sus características, elaborando los planos, planificando y especificando el montaje y protocolos de pruebas intermedias o finales requeridas para la recepción, a partir de un anteproyecto y de acuerdo a especificaciones técnicas, normas y procedimientos establecidos, asegurando la viabilidad del proyecto, la calidad, la seguridad y el respeto con el medio ambiente de estas instalaciones.

**Entorno profesional**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en los departamentos de ingeniería u oficina técnica que dan servicio a los departamentos de proyectos o producción, relacionados con el montaje y mantenimiento de redes y sistemas de distribución de servicio y sistemas industriales de fluidos (exceptuando eléctricos y sólidos fluidificados) que utilizando aire, agua, vapor y otros fluidos, abarcan la captación, almacenaje, bombeo, distribución y control. El desempeño de algunas actividades recogidas en la cualificación, puede requerir un carné profesional expedido por la Administración competente.

Sectores productivos:

Sector y subsectores de diseño y planificación de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos para edificios, procesos industriales y/o auxiliares a la producción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Delineante proyectista de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Técnico en planificación de procesos de montajes de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración de la formación asociada:** 630 horas.

## Relación de módulos formativos y unidades formativas

MF1278\_3: Redes y sistemas de distribución de fluidos. (180 horas)

- UF0467: Composición y funcionamiento de redes de fluidos. (90 horas)
- UF0468: Cálculo y selección de equipamiento en los proyectos de redes de fluidos. (90 horas)

MF1279\_3: Electrotecnia para redes y sistemas de distribución de fluidos. (90 horas)

MF1280\_3: Representación gráfica en redes y sistemas de distribución de fluidos. (90 horas)

MF1281\_3: Planificación del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. (150 horas).

- UF0469: Determinación de costes y elaborar procedimientos para el montaje de redes de fluidos. (80 horas)
- UF0470: Elaborar especificaciones técnicas de recepción, manuales de instrucciones y mantenimiento. (70 horas)

MP0099: Módulo de prácticas profesionales no laborales de desarrollo de proyectos y redes y sistemas de distribución de fluidos. (120 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1.

**Denominación:** Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Nivel:** 3.

**Código:** UC1278\_3.

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Caracterizar los diagramas y esquema de principio de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de un anteproyecto, especificaciones técnicas y criterios previos de diseño y calidad, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

CR1.1 Las normas de obligado cumplimiento, las especificaciones y procedimientos se identifican y aplican en el proceso de caracterización.

CR1.2 El diagrama de principio de la instalación incorpora todos los elementos necesarios para su funcionamiento, regulación y control, atendiendo a las especificaciones del anteproyecto y los reglamentos de aplicación.

CR1.3 El esquema de principio de la instalación se concreta, determinando para los diferentes circuitos: los equipos, el trazado, longitudes, secciones, pérdidas de carga, caudales, temperaturas, presiones en puntos característicos y rangos en los elementos de regulación y control, utilizando planos del lugar de implantación de la instalación, tablas y procedimientos de cálculo establecidos

CR1.4 El estudio de impacto medioambiental y seguridad se concreta en el soporte adecuado según el tipo de instalación y las normativas vigentes

CR1.5 Los documentos se presentan atendiendo a las normas y estándares del sector.

RP2: Caracterizar los equipos y elementos que configuran una red y sistema de distribución de fluidos, a partir de un anteproyecto, de las especificaciones y criterios previos de diseño y calidad, aplicando la reglamentación correspondiente.

CR2.1 Los elementos y equipos auxiliares (bombas, compresores, ventiladores, válvulas, aspersores, calentadores, intercambiadores, filtros, entre otros), de la instalación, se caracterizan teniendo en cuenta las prestaciones requeridas en el diseño previo del proyecto y del fluido, de acuerdo con las condiciones de instalación, funcionamiento y montaje especificados.

CR2.2 Los equipos de regulación y control de la instalación (termostatos, presostatos y elementos de seguridad y alarma, sondas de caudal, nivel, presión y temperatura y sus transmisores, entre otros) se caracterizan y/o documentan, teniendo en cuenta las prestaciones requeridas en el diseño previo del proyecto, los sistemas auxiliares a la instalación, de acuerdo con las condiciones de instalación, funcionamiento, ahorro energético y montaje especificados.

CR2.3 Los soportes, puntos fijos, dilatadores, manguitos, elementos antivibratorios y de aislamiento de la red de distribución se concretan, en el soporte adecuado, de acuerdo a las especificaciones del proyecto, las condiciones de la instalación, los costes y el rendimiento energético.

CR2.4 Las dimensiones y los sistemas de protección de las tuberías y conductos, tipo de material, uniones, conexiones y accesorios a presión, se concretan, en el soporte adecuado, respondiendo a los requisitos de seguridad y homologación reglamentarios según las características del suministro y de las condiciones de explotación de la instalación.

CR2.5 Los cálculos se realizan aplicando los procedimientos establecidos y empleando las herramientas informáticas adecuadas.

RP3: Seleccionar equipos y elementos de las redes y sistemas de distribución de fluidos, utilizando normas y procedimientos establecidos, a partir de la caracterización (función y características) previamente determinadas, especificaciones y criterios de diseño y calidad determinados, aplicando la reglamentación correspondiente.

CR3.1 Las normas que afectan a las instalaciones de fluidos se identifican y aplican en el proceso de selección.

CR3.2 La selección de los equipos y elementos de la instalación y/o sistema de fluidos (bombas, compresores, válvulas, tuberías, depósitos, u otros) se realiza de modo que la construcción, modelo y rango cumpla con la función y características establecidas, teniendo en cuenta su óptimo rendimiento energético y los requisitos de homologación y seguridad reglamentarios y las ordenanzas de aplicación.

CR3.3 Las características de los materiales y accesorios de la instalación se seleccionan teniendo en cuenta el fluido en circulación, (agua, vapor, aire, gases, aceite, reactivos químicos, u otros), las presiones y temperaturas de trabajo, respondiendo a los requerimientos de funcionamiento y seguridad reglamentados y a las condiciones del montaje.

CR3.4 La selección de componentes se realiza teniendo en cuenta las garantías de compatibilidad, suministro y costes.

CR3.5 La selección de los soportes, dilatadores, manguitos, elementos antivibratorios, de aislamiento y puntos fijos y aislamientos de las redes de tuberías y conductos se realiza siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.6 Los anclajes y bancadas de los equipos de la instalación y/o sistema se concretan de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CR3.7 El proceso se documenta presentando la información de forma clara y clasificada.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de redes y sistemas de distribución de fluidos asistido por ordenador. «Plotter» de dibujo. Impresoras. Reproductora de

planos. Instrumentos de dibujo. Programas informáticos de cálculo y simulación. Catálogos.

### **Productos o resultado del trabajo**

Cálculos y resultados para selección de elementos de la instalación. Listado de equipos y materiales de las redes y sistemas de distribución de fluidos. Esquemas de principio, diagramas, curvas y tablas.

### **Información utilizada o generada**

Especificaciones técnicas. Esquemas y proyectos de instalaciones de fluidos. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios.

## **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos

**Nivel:** 3

**Código:** UC1279\_3

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Caracterizar las instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de un anteproyecto, de las especificaciones y criterios previos de diseño y calidad, aplicando la reglamentación correspondiente.

CR1.1 Los componentes, condiciones de funcionamiento del sistema y las normas que afectan a la instalación se identifican y aplican en el proceso de caracterización.

CR1.2 El esquema eléctrico de potencia se completa en función de las características de los motores de accionamiento de bombas, compresores, ventiladores, entre otros, de acuerdo con la información técnica suministrada por el fabricante y condiciones de funcionamiento del sistema.

CR1.3 El esquema y diagrama de flujo del automatismo de control y maniobra se completa de acuerdo con los requerimientos de funcionamiento de la instalación, la información suministrada por el fabricante y de los elementos de regulación y control requeridos por la instalación.

CR1.4 El plano de distribución de componentes y conexionado de los cuadros eléctricos de potencia, regulación y control, se completa de acuerdo con la información técnica suministrada por los fabricantes y condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR1.5 La disposición y emplazamiento de máquinas y equipos se realiza respetando la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP2: Seleccionar los equipos y materiales de la instalación eléctrica de alimentación y de potencia, para instalaciones de fluidos, realizando cálculos, definiendo sus características, utilizando normas y procedimientos establecidos, a partir de especificaciones y criterios de diseño determinados en la caracterización, y aplicando la reglamentación correspondiente.

CR2.1 Los equipos y materiales se seleccionan aplicando los procedimientos establecidos de forma que den respuesta a los requerimientos especificados y resultados de cálculos realizados.

CR2.2 Los elementos de protecciones de los distintos circuitos y receptores se seleccionan en función de las especificaciones o intensidades nominales y resultados de cálculos realizados.

CR2.3 Los armarios que contienen sistemas de alimentación y de potencia se seleccionan teniendo en cuenta la capacidad requerida y las condiciones de espacio y ambientales del lugar donde van a ser instalados.

CR2.4 Los elementos se seleccionan respondiendo a la tecnología estándar del sector y a las normas de homologación, necesidades de distribución, montaje, uso y mantenimiento.

CR2.5 El listado general de equipos, elementos de instalación y medios de seguridad, con las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios se recoge en un informe-estudio.

CR2.6 La documentación generada se ajusta a los criterios del sector, presentándose ordenada y clasificada

RP3: Seleccionar los equipos, componentes y materiales de la instalación de regulación y control para redes y sistemas de distribución de fluidos, definiendo sus características, a partir de especificaciones y criterios de diseño determinados en la caracterización de la instalación.

CR3.1 El equipo de control (autómata, central de control, u otros) se selecciona de forma que disponga de la capacidad adecuada para el tratamiento de las variables de E/S requeridas por las condiciones de funcionamiento del sistema y con una sobrecapacidad razonable que garantice futuras ampliaciones.

CR3.2 Los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (detectores, sensores, centralitas, dispositivos de aviso, buses de comunicación, entre otros) se seleccionan cumpliendo las condiciones técnicas prescritas, modelo y rango para la función requerida, características de montaje y con la garantía de suministro y disponibilidad en los plazos concertados.

CR3.3 Los armarios que contienen sistemas de regulación y control se seleccionan teniendo en cuenta la capacidad requerida y las condiciones de espacio y ambientales del lugar donde van a ser instalados.

CR3.4 Los elementos se seleccionan respondiendo a la tecnología estándar del sector y a las normas de homologación.

CR3.5 El listado general de equipos, elementos de instalación y los medios de seguridad, con las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios se recoge en un informe-estudio

CR3.6 La documentación generada se ajusta a los criterios del sector, presentándose ordenada y clasificada.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Equipo y aplicaciones informáticas para el cálculo, diseño y simulación de instalaciones eléctricas para de redes y sistemas de distribución de fluidos. Impresoras. Instrumentos de dibujo. Catálogos comerciales.

### **Productos o resultado del trabajo**

Cálculos para caracterización y selección de equipos. Listado de equipos y materiales de las instalaciones eléctricas para redes y sistemas de distribución de fluidos. Esquemas.

**Información utilizada o generada**

Especificaciones técnicas. Esquemas y proyectos de instalaciones eléctricas. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a la protección contra incendios.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos

**Nivel:** 3

**Código:** UC1280\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Elaborar planos de trazado general y emplazamiento de los componentes de las redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de un anteproyecto, de las especificaciones técnicas y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR1.1 Los planos describen y caracterizan los diferentes sistemas de la instalación de fluidos y sus componentes según requerimientos de las normas e instrucciones recibidas.

CR1.2 Los planos se realizan aplicando las normas requeridas de dibujo y, en su caso, cumpliendo las normas internas de la empresa y las instrucciones establecidas.

CR1.3 El discurrir del trazado de las redes se realiza considerando las condiciones de explotación, montaje y mantenimiento de la instalación, las características y uso de los lugares, edificios donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR1.4 La ubicación y disposición de la maquinaria, elementos de control y armarios eléctricos se realiza con los requisitos de accesibilidad, para su montaje, mantenimiento y reparación.

CR1.5 La disposición de soportes, dilatadores y puntos fijos y sus formas constructivas se realiza garantizando la estabilidad, evitando tensiones mecánicas y deformaciones no deseadas en los equipos y conducciones.

CR1.6 El emplazamiento de los componentes de la instalación, permite optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y contempla la reglamentación vigente.

RP2: Elaborar diagramas y esquemas de los diferentes sistemas que forman parte de las instalaciones de fluidos, a partir de especificaciones técnicas y criterios de diseño determinados

CR2.1 La representación de los distintos circuitos se realiza empleando la simbología y convencionalismos normalizados de dibujo y, en su caso, con las normas internas de empresa y permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de los componentes de los mismos.

CR2.2 Los esquemas de automatismos, de alimentación y de potencia se realizan cumpliendo con los requerimientos de funcionamiento de la instalación, la información técnica de los equipos y de los elementos de regulación y control requeridos por el tipo de instalación, para que su funcionamiento responda a las mejores condiciones de optimización energética y medioambientales.

CR2.3 La disposición gráfica adoptada para la representación de los elementos de los diferentes esquemas, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación, se elabora de forma que permitan interpretar la cadena de relaciones



establecida entre ellos y hacer el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

CR2.4 El discurrir del trazado de las redes se realiza cumpliendo las condiciones de explotación, montaje y mantenimiento de la instalación, las características y uso de los lugares, edificios donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

RP3: Elaborar planos de detalle de montaje de equipos, uniones y ensamblado de elementos de las diferentes redes de instalaciones de fluidos, cumpliendo las especificaciones generales del proyecto y consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.1 Los planos de detalle se realizan aplicando las normas de dibujo estandarizadas y, en su caso, se aplican las normas internas de la empresa y las instrucciones establecidas.

CR3.2 Los elementos de despiece se definen de forma que permiten su transporte, el paso a través de los accesos del edificio y manipulación con los medios disponibles y en las condiciones de seguridad requeridas en obra.

CR3.3 Los detalles del trazado de las redes se definen dando respuesta a los encuentros y pasos por los edificios y/o elementos de construcción, las dilataciones de la tubería, los cambios de posición, los cruces y derivaciones, formas de transición y conexiones a las máquinas, utilizando el sistema de representación y la escala requerida por los contenidos.

CR3.4 Las formas constructivas y anclajes de máquinas, soportes de conducciones y equipos se elaboran considerando y dando respuesta a las acciones estáticas y dinámicas de éstos, las condiciones del edificio u obra civil del entorno y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.5 Los planos contienen las especificaciones técnicas de los materiales, accesorios, válvulas y equipos y de los sistemas de unión, construcción y acabado de las redes.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador CAD. «Plotter» de dibujo. Impresoras. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Programas informáticos de cálculo y simulación.

### **Productos o resultado del trabajo**

Planos de redes y sistemas de distribución de fluidos: de principio de funcionamiento (diagramas de flujo), esquemas eléctricos y de automatismos, trazado general, detalles de montaje de redes, máquinas y estructuras de redes y sistemas de distribución de fluidos.

### **Información utilizada o generada**

Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia (planos de definición constructiva de edificios de viviendas e industriales, localización geográfica y orientación cardinal. Planos de localización de las instalaciones de saneamiento, agua y electricidad. Requerimientos contractuales, entre otros). Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios.

## **Unidad de competencia 4**

**Denominación:** Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Nivel:** 3.

**Código:** UC1281\_3.



**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Desarrollar los procesos de montaje para redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de la documentación técnica del proyecto, plan de calidad, plan de seguridad, plan medioambiental y las instrucciones generales, asegurando la factibilidad del montaje y su optimización.

CR1.1 El proceso operacional se desarrolla de forma que comprenda todas las fases, así como el orden correlativo en el montaje.

CR1.2 En las fases del proceso de montaje de las redes y sistemas de distribución se determinan:

- Los equipos, utillaje y herramientas necesarios.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos.
- Las operaciones de ensamblado y unión y su secuenciación.
- Los tiempos de operación y totales.
- Las pautas de control de calidad.
- Las pautas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- La cualificación técnica de los operarios.
- La cualificación de los operarios en cuanto a la evaluación de riesgos laborales.

CR1.3 El proceso adoptado asegura la factibilidad del montaje y se optimiza el coste.

RP2: Desarrollar planes de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos a partir del proyecto y condiciones de obra, estableciendo las unidades de obra y los procedimientos para el seguimiento del control de avance de la ejecución y asegurando la factibilidad de los mismos.

CR2.1 El plan de montaje de las redes y sistemas de distribución de fluidos se realiza conjugando adecuadamente las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.

CR2.2 En el plan de montaje de la instalación de fluidos se definen las etapas, listas de actividades y tiempos, y sus unidades de obra, los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a las especificaciones del proyecto.

CR2.3 En los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT) se establecen los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes establecidos, cumpliendo con los requisitos de practicabilidad requeridos por la planificación general

CR2.4 Los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, se actualizan y adaptan a los requisitos de practicabilidad requeridos durante el proceso de planificación del montaje.

CR2.5 En las especificaciones de control del plan de montaje y aprovisionamiento se determinan los momentos y procedimientos para el seguimiento y detección anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.

CR2.6 La secuencia en la ejecución de los diferentes planes de montaje de la instalación de fluidos se desarrolla garantizando la seguridad para los operarios y máquinas y cumplimiento de las pautas medioambientales.

RP3: Desarrollar el programa de aprovisionamientos estableciendo las condiciones de almacenamiento de los equipos, materiales, componentes y utillajes.

CR3.1 La disponibilidad y la calidad de los aprovisionamientos se garantiza con los medios establecidos por la empresa.

CR3.2 El plan de aprovisionamientos se realiza a partir de la documentación técnica del proyecto, conjugando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento adecuado.

CR3.3 El seguimiento de la orden de compra se realiza atendiendo a la fecha en la que debe estar el material en la obra.

CR3.4 Los medios para el transporte de los equipos, componentes, útiles y materiales se definen de forma que sean los adecuados para no producir deterioros en éstos y cumplan con las normas de seguridad.

CR3.5 Las condiciones de almacenamiento se establecen teniendo en cuenta la naturaleza de los equipos, componentes, útiles y materiales para asegurar su buen estado de conservación.

CR3.6 Las condiciones de seguridad en el almacenamiento se establecen conforme a la reglamentación establecida.

RP4: Elaborar costes de montaje de las redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando los elementos que componen las unidades de obra y cantidades requeridas de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos y asegurando las calidades requeridas, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo, determinando los elementos que la componen, las cantidades requeridas de cada una de ellas, operaciones a realizar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y tiempo necesario para la ejecución y las condiciones de calidad requeridas, aplicando procedimientos establecidos.

CR4.2 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 La medición obtenida se especifica en el documento correspondiente con la precisión requerida y se expresa con la unidad de medida precisa.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas de las redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de las condiciones generales del proyecto y de los reglamentos de aplicación.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, se realizan definiendo sus características técnicas, normas, reglamentos y/o homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y gestión medio-ambiental que resulten de aplicación.

CR5.2 Las pruebas y ensayos de recepción requeridos se determinan para asegurar el nivel de calidad establecido, fijando los tipos de ensayo y sus especificaciones técnicas y normas de calidad que han de certificar los proveedores.

CR5.3 Las inspecciones y pruebas para el control de montaje de las unidades de obra, los diferentes controles que hay que realizar, la norma de aplicación y los criterios de evaluación, el número de ellos y las condiciones de aceptación o rechazo se especifican correctamente.

CR5.4 Los criterios de no conformidad de equipos, materiales e instalaciones se especifican con claridad en base a las normas y reglamentos.

CR5.5 Las condiciones de manipulación de materiales y equipos y las de su almacenamiento en obra, se elaboran en la especificación correspondiente.

CR5.6 Los ensayos en vacío de los componentes y las pruebas de presión, estanqueidad, de libre dilatación, de seguridad, pérdidas y condensación y aquellas que sean específicas de cada instalación de fluidos, se determinan en cada caso, así como el procedimiento y condiciones de aptitud de la instalación, cumpliendo con los requisitos reglamentarios.

CR5.7 Los ensayos de seguridad y pruebas de los circuitos y equipos eléctricos de la instalación de fluidos se ajustan a lo especificado para cada caso en la reglamentación correspondiente.

CR5.8 Los elementos a proteger, tanto accesorios como instrumentos de medida, control y automatismos, se detallan para cada uno de los ensayos y pruebas, para

evitar su deterioro y en especial los elementos de seguridad y control (válvulas de seguridad, termostáticos, entre otros).

CR5.9 Las pruebas funcionales de control y ajuste de caudal y los protocolos de seguridad medioambiental, y las comprobaciones de viabilidad que hay que realizar para la explotación y el mantenimiento de las instalaciones de fluidos se especifican en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las redes y sistemas de distribución de fluidos, utilizando la información técnica de los equipos, organizando y recopilando la información necesaria.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio de la instalación se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha en las distintas situaciones, las condiciones de funcionamiento en condiciones de óptimo rendimiento y seguridad y las actuaciones que deberán seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 Las operaciones, frecuencias y procedimiento para el entretenimiento y conservación de las instalaciones de fluidos se establecen de acuerdo a la información técnica suministrada.

CR6.3 Los puntos de inspección de la instalación de fluidos para el mantenimiento, programa TPM, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones, se especifican con claridad siguiendo las especificaciones técnicas de los equipos.

CR6.4 En el programa de mantenimiento de los equipos se conjugan las especificaciones de los fabricantes con las condiciones de servicio de la instalación.

CR6.5 Los manuales de operación de los distintos equipos que integran la instalación se recopilan y clasifican.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Puesto informático y programas informáticos específicos. Calculadora científica. Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador CAD. Impresoras. Instrumentos de dibujo. Programas informáticos de cálculo y de simulación. Equipos de reproducción de planos y documentación. Documentación de equipos. Catálogos. Normativa y reglamentación vigente en el sector.

### **Productos o resultado del trabajo**

Hojas de proceso. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Estudios y descripciones de unidades de obra. Fichas. Informes. Listas de materiales. Condiciones técnicas de las instalaciones. Manuales de instrucciones de uso, explotación y mantenimiento de instalaciones de fluidos. Programa de mantenimiento productivo total (TPM) de instalaciones de fluidos. Plan de prevención de riesgos particularizado a la instalación. Plan medioambiental (gestión de residuos). Presupuestos. Pliegos de condiciones

### **Información utilizada o generada**

Normas, fórmulas y datos de tiempos para montaje. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de las redes y sistemas de distribución. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia (Planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales; planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Requerimientos contractuales. Normas y reglamentos de aplicación en vigor.

### III. FORMACION DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MODULO FORMATIVO 1

**Denominación:** Redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Código:** MF1278\_3.

**Nivel de cualificación profesional:** 3.

#### **Asociado a la Unidad de Competencia**

UC1278\_3: Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 180 horas.

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** Composición y funcionamiento de redes de fluidos.

**Código:** UF0467.

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 Y RP2.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar el funcionamiento de las redes y sistemas de distribución de fluidos relacionando las variables que inciden sobre su funcionamiento con las prestaciones de los mismos, a partir de su documentación técnica.

CE1.1 Caracterizar el funcionamiento de instalaciones de redes y sistemas de distribución de fluidos «tipo», interpretando la documentación técnica.

CE1.2 En un supuesto práctico donde se entregan proyectos, los planos y la memoria técnica de redes y sistemas de distribución de fluidos representativos:

- Identificar y caracterizar los tipos de instalaciones, sus partes, máquinas, equipos y elementos.
- Describir el funcionamiento de cada instalación representando los diagramas de flujo de los fluidos y los esquemas eléctricos necesarios.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos que los componen.
- Describir las condiciones de explotación y de mantenimiento de las instalaciones.

C2: Analizar el funcionamiento de las máquinas rotativas para las redes y sistemas de distribución de fluidos, su tipología y aplicaciones a los diferentes circuitos.

CE2.1 Describir el funcionamiento de las bombas empleadas en instalaciones de fluidos y clasificarlas según su funcionamiento y características constructivas.

CE2.2 Relacionar el régimen de funcionamiento de las bombas con sus curvas características.

CE2.3 Explicar los elementos constituyentes de una bomba, las características de diseño, su función específica y condiciones de funcionamiento.

CE2.4 Explicar los diferentes procedimientos para medir, aislar y amortiguar los ruidos y vibraciones de máquinas en las instalaciones.

CE2.5 Describir el funcionamiento de los ventiladores y clasificarlos según su funcionamiento y características constructivas.

CE2.6 Relacionar el régimen de funcionamiento de los distintos tipos de ventiladores con sus curvas características.

CE2.7 Explicar los elementos constituyentes de un ventilador, sus características de diseño, su función específica y sus condiciones de funcionamiento.

CE2.8 Describir el funcionamiento de los compresores y clasificarlos según su funcionamiento y características constructivas.

CE2.9 Explicar los elementos constituyentes de un compresor, sus características de diseño, su función específica y sus condiciones de funcionamiento.

CE2.10 En una situación donde se disponga de los elementos sueltos de instalaciones de fluidos, indicados con anterioridad, identificarlos, caracterizarlos y relacionarlos con sus dibujos y símbolos.

C3: Analizar el funcionamiento y las características de las válvulas manuales y automáticas utilizadas en las redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE3.1 Enumerar y caracterizar los distintos tipos de válvulas manuales, su comportamiento y sus aplicaciones.

CE3.2 Describir los distintos tipos de válvulas y actuadores para la regulación automática de los sistemas de fluidos, su comportamiento, los criterios de aplicación y los parámetros utilizados para su selección.

CE3.3 En un supuesto práctico donde se dispone de válvulas de regulación de diferentes características:

- Identificar y explicar su funcionamiento así como los requisitos del control.
- Identificar cada uno de sus elementos constitutivos y describir su función.

CE3.4 En un supuesto práctico donde se dispone de un circuito hidráulico de regulación y definidos los parámetros de caracterización:

- Seleccionar el tipo y modelo de la válvula de regulación más adecuada y el sistema de motorización de la misma.
- Describir el comportamiento hidráulico del circuito.
- Realizar el esquema de bloques para la regulación del sistema.

## Contenidos

### **1. Mecánica de fluidos**

-Parámetros básicos:

- .Presión
- .Caudal
- .Temperatura

-Simbología de instalaciones de fluidos, líquidos y gaseosos

-Instalaciones tipo.

### **2. Elementos de instalaciones de fluidos**

-Depósitos, tanques y recipientes.

-Bombas, compresores y ventiladores.

-Tuberías y conductos.

-Bancadas, soportes y anclajes.

-Válvulas de apertura-cierre:

- .Manuales.
- .Neumáticos.
- .Eléctricos.

- Válvulas de apertura controlada.
- Válvulas de seguridad.
- Válvulas reguladoras de presión.
- Uniones y accesorios para tuberías:
  - .Roscadas.
  - .Embriadas
  - .Soldadas.
- Elementos antivibratorios y de aislamiento.
- Compensadores de dilatación para tuberías.
- Materiales para aislamiento térmico de tuberías y sus accesorios.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** Cálculo y selección de equipamiento en los proyectos de redes de fluidos.

**Código:** UF0468.

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 Y RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Calcular las dimensiones de redes de tubería y de conductos para fluidos a partir de sus especificaciones técnicas, aplicando procedimientos establecidos.

CE1.1 Describir la incidencia de las características geométricas de las redes y de sus accesorios en el comportamiento de los circuitos.

CE1.2 Describir las características que debe tener una red de tuberías de una instalación.

CE1.3 En un supuesto práctico donde se dispone del esquema o plano de un circuito de tuberías de líquidos de baja viscosidad, así como las especificaciones técnicas del circuito, mediante tablas, ábacos o programa informático y aplicando la normativa:

- Seleccionar el diámetro de tubería en los diferentes tramos del circuito.
- Calcular la caída de presión máxima de la red.
- Calcular la potencia de la bomba.
- Seleccionar la bomba adecuada mediante catálogo.

CE1.4 En un supuesto práctico donde se dispone de un esquema o plano de tuberías de un circuito frigorífico y para un refrigerante, una caída de presión establecida en las líneas de aspiración, descarga y conociendo las condiciones del fluido en cada tramo, mediante tablas, ábacos o programa informático y aplicando la normativa:

- Seleccionar el diámetro de tuberías.
- Calcular la caída de presión resultante en cada línea.
- Calcular la velocidad del fluido en las líneas.

CE1.5 En un supuesto práctico donde se dispone de los planos del trazado de una red de conductos de aire, y conociendo los caudales de los diferentes tramos y la velocidad de salida del ventilador, mediante tablas o ábacos y aplicando la normativa:

- Calcular la sección de los diferentes tramos de la red.
- Calcular la caída de presión total del circuito
- Calcular la potencia del ventilador.
- Seleccionar el ventilador adecuado a la instalación.



CE1.6 En un supuesto práctico done se dispone de los planos del trazado de una red de aire a presión, así como las especificaciones técnicas del circuito, mediante tablas o ábacos y aplicando la normativa:

- Calcular la sección de los diferentes tramos de la red.
- Calcular la caída de presión total del circuito
- Calcular la potencia del compresor.
- Seleccionar el compresor adecuado a la instalación.

CE1.7 En un supuesto práctico donde se dispone del esquema o plano de un circuito de tuberías de líquidos de media y alta viscosidad, así como las especificaciones técnicas del circuito, mediante tablas, ábacos o programas informáticos y aplicando la normativa:

- Seleccionar el diámetro de tubería en los diferentes tramos del circuito.
- Calcular la caída de presión máxima de la red.
- Calcular la velocidad del fluido en las líneas.
- Calcular la potencia de la bomba.

CE1.8 En un supuesto práctico donde se dispone de los planos de disposición general y rutado de tuberías:

- Definir los diferentes tipos de juntas de unión y dilatación (liras, juntas, manguitos de dilatación, entre otros).
- Calcular las dilataciones en función del rutado de tuberías y la temperatura
- Ubicar los puntos de soporte de las tuberías y definir los esfuerzos por sollicitaciones mecánicas y térmicas en los puntos de apoyo.
- Calcular las cargas en los apoyos y seleccionar de los catálogos comerciales los soportes adecuados.

C2: Determinar y seleccionar las máquinas, equipos, elementos, materiales y dimensiones de las redes, entre otros, a partir de anteproyectos de instalación e instrucciones generales

CE2.1 En un supuesto práctico de configuración de una instalación con redes y sistemas de distribución de fluidos, donde se entrega la documentación técnica e instrucciones generales:

- Interpretar la documentación técnica e instrucciones recibidas
- Identificar y caracterizar sistemas, grupos funcionales y los elementos de la instalación que son afectados.
- Realizar el esquema de principio de la instalación
- Realizar los diagramas y esquemas de los diferentes sistemas de la instalación satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- Determinar las características de los equipos, maquinas, elementos, redes, u otros, de cada sistema, aplicando los procedimientos de cálculo requeridos.
- Seleccionar de los catálogos comerciales los diferentes equipos a partir de las características establecidas aplicando los criterios y procedimientos reglamentarios.
- Concretar los anclajes y bancadas de las máquinas y equipos de la instalación e identificar los esfuerzos por sollicitaciones mecánicas a los que están sometidos sus elementos de interconexión, y dimensionar los mismos en función de los resultados de los cálculos realizados aplicando los criterios de estandarización y normalización.
- Determinar los criterios (espacios de desmontaje e interferencias con otros servicios) que se deben tener en cuenta en el diseño de la instalación, con el fin de facilitar los procesos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la misma.
- Determinar el sistema de regulación y control, fijando los parámetros de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones iniciales.



- Determinar los ajustes, pruebas, ensayos y modificaciones necesarias para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.

C3: Desarrollar los proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de anteproyectos e instrucciones generales, analizando programas de necesidades de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, las normas y reglamentaciones aplicables.

CE3.1 Enumerar y caracterizar las principales normas y reglamentos de aplicación en la instalación de fluidos.

CE3.2 Describir la documentación que interviene en un proyecto de implantación de la instalación de fluidos, definiendo sus características y determinando los diferentes tipos de planos que componen la documentación gráfica.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación con redes y sistemas de distribución de fluidos, donde se entrega la documentación técnica e instrucciones generales:

- Interpretar la documentación técnica e instrucciones recibidas
- Identificar y caracterizar sistemas, grupos funcionales y los elementos de la instalación que son afectados.
- Realizar el esquema de principio de la instalación
- Realizar los diagramas y esquemas de los diferentes sistemas de la instalación satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- Determinar las características de los equipos, máquinas, elementos, redes, u otros, de cada sistema, aplicando los procedimientos de cálculo requeridos.
- Seleccionar de los catálogos comerciales los diferentes equipos a partir de las características establecidas aplicando los criterios y procedimientos reglamentarios.
- Concretar los anclajes y bancadas de las máquinas y equipos de la instalación e identificar los esfuerzos por sollicitaciones mecánicas a los que están sometidos sus elementos de interconexión, y dimensionar los mismos en función de los resultados de los cálculos realizados aplicando los criterios de estandarización y normalización.
- Determinar los criterios (espacios de desmontaje e interferencias con otros servicios) que se deben tener en cuenta en el diseño de la instalación, con el fin de facilitar los procesos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la misma.
- Determinar el sistema de regulación y control, fijando los parámetros de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones iniciales.
- Determinar los ajustes, pruebas, ensayos y modificaciones necesarias para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.

## **Contenidos**

### **1. Cálculos en instalaciones de fluidos**

- Tablas, ábacos y programas informáticos aplicados a los distintos cálculos.
- Catálogos e información técnica sobre todos los elementos de la instalación.
- Cálculo dimensional de tuberías.
- Cálculo de potencia en bombas, compresores, ventiladores, etc.
- Cálculo de ubicación y esfuerzos en los soportes de tuberías.
- Cálculo de espesores para aislamientos térmicos.
- Cálculo de dilataciones de tuberías.
- Cálculo de elementos de anclaje y fijación.

### **2. Anteproyectos en instalaciones de fluidos**

- Simbología aplicable en las instalaciones de fluidos: mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica y electrónica.

- Esquemas de principio de la instalación: mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos electrónicos, regulación.
- Normas para el diseño del rutado de tuberías y conductos para minimizar las pérdidas de carga.
- Planos, borradores de implantación y obra civil.
- Informes de ajustes, pruebas, ensayos, etc.
- Informes sobre condiciones de explotación y mantenimiento.
- Normativa y reglamentación en instalaciones de fluidos.

### 3. Planes de prevención y seguridad para redes y sistemas de distribución de fluidos

- Planes y normas de seguridad e higiene: Política de seguridad en las empresas. Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de mantenimiento y montaje de instalaciones. Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
- Factores y situaciones de riesgo: Riesgos más comunes en el sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones. Métodos de prevención. Protecciones en las máquinas e instalaciones. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.
- Medios, equipos y técnicas de seguridad: Ropas y equipos de protección personal.
- Señales y alarmas. Equipos contra incendios. Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.
- Situaciones de emergencia: Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Traslado de accidentados. Factores. Sistemas de prevención y protección del medio ambiente: Factores del entorno de trabajo.
- Factores sobre el medio ambiente. Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso. Normas de evaluación ante situaciones de riesgo ambientales.
- Normativa vigente sobre seguridad medioambiental.

#### Orientaciones metodológicas

##### Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº. de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0467	90	30
Unidad formativa 2 - UF0468	90	30

##### Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

##### Criterios de acceso para los alumnos

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana.
- Competencia matemática.
- Competencia en ciencia.
- Competencia en tecnología.
- Competencia digital.

## MODULO FORMATIVO 2

**Denominación:** Electrotecnia para redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Código:** MF1279\_3.

**Nivel de cualificación profesional:** 3.

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1279\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 90 horas.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las máquinas eléctricas empleadas en redes y sistemas de distribución de fluidos, identificando sus elementos constructivos y describiendo su funcionamiento.

CE1.1 Describir los elementos constitutivos y clasificar los motores de corriente alterna en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos.

CE1.2 Describir los elementos constitutivos y clasificar los motores de corriente continua en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos.

CE1.3 Describir los parámetros característicos de los motores eléctricos.

CE1.4 Describir los efectos producidos por las máquinas eléctricas en las instalaciones eléctricas industriales relativos a la variación del factor de potencia y describir los procedimientos utilizados en su corrección.

CE1.5 En un supuesto práctico donde se dispone de máquinas eléctricas y de su documentación técnica:

- Identificar y caracterizar sus elementos constitutivos.
- Describir su funcionamiento.

C2: Analizar los sistemas de alimentación, protección, arranque y regulación de máquinas eléctricas de una instalación de fluidos, identificando los circuitos y elementos que la configuran, caracterizando éstos y describiendo la función que realizan.

CE2.1 Describir la constitución de los sistemas de alimentación propios de las máquinas eléctricas, así como sus características y parámetros fundamentales.

CE2.2 Describir la constitución de los sistemas de protección propios de las máquinas eléctricas, así como sus características y parámetros fundamentales.

CE2.3 Describir la constitución de los sistemas de arranque propios de las máquinas eléctricas, así como sus características y parámetros fundamentales.

CE2.4 Describir la constitución y caracterizar los sistemas de control y regulación electrónica de velocidad de motores, indicando las magnitudes sobre las que se actúa en cada uno de los casos.

CE2.5 En varios supuestos prácticos de estudio y análisis de sistemas eléctricos de máquinas eléctricas empleadas en redes y sistemas de distribución de fluidos, caracterizados por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar y caracterizar las distintas partes que componen la instalación (alimentación, protecciones, sistema de arranque, entre otros) indicando la función que realizan y características de cada una de ellas.
- Calcular las magnitudes y parámetros básicos de la instalación a partir de las características de los motores existentes.
- Justificar los elementos de protección, accionamiento, entre otros, en función de los datos obtenidos, carga, sistema de arranque, u otros.

- Enunciar las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en la instalación.
- Obtener datos de funcionamiento, realizando las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables de la instalación.
- Documentar el proceso.

C3: Analizar los sistemas automáticos y de regulación y control empleados en las redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando su funcionamiento, describiendo su constitución, las relaciones y dependencias funcionales, partes y elementos de los mismos.

CE3.1 Interpretar y describir las características diferenciales existentes entre los siguientes sistemas de control:

- Sistemas automáticos cableados y sistemas programados.
- Sistemas preprogramados (sistemas basados en microprocesador con funciones programadas por el fabricante) y sistemas programables (sistemas basados en microprocesador cuyas secuencias y funciones deben ser programadas).

CE3.2 Describir y caracterizar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica empleados en los sistemas de fluidos atendiendo a su función, tipología y características.

CE3.3 En varios supuestos prácticos, donde se dispone de una red y/o sistema de distribución de fluidos automatizada, acompañada de su documentación técnica:

- Interpretar la documentación, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema automático.
- Enumerar y describir las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, entre otras), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
- Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema, describiendo las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
  - Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
  - Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
  - Enumerar las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
  - Realizar las pruebas y medidas en los puntos notables de la instalación, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, entre otros).

C4: Determinar y seleccionar los sistemas de alimentación, protección, arranque y de regulación de máquinas eléctricas y los sistemas automáticos de regulación y control de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE4.1 Caracterizar los sistemas de alimentación, protección, arranque y de regulación de máquinas y sistemas automáticos, relacionándolos con la documentación técnica de instalaciones de redes y sistemas de distribución de fluidos requerida.

CE4.2 En un supuesto práctico de definición de instalaciones auxiliares «tipo» de redes y sistemas de distribución de fluidos, donde se entrega un anteproyecto, normas y reglamentos de aplicación e instrucciones generales:

- Determinar los elementos constituyentes de los sistemas de alimentación, protección y arranque y regulación de máquinas eléctricas
- Determinar los elementos constituyentes de los sistemas de regulación y control de la instalación.
- Realizar o completar los diagramas y esquemas de principio de los diferentes sistemas de la instalación satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- Determinar las características de los elementos de cada sistema aplicando procedimientos de cálculo establecidos.
- Seleccionar de los catálogos comerciales los diferentes elementos, a partir de las características establecidas, aplicando los criterios y procedimientos reglamentarios.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, entre otros).

## **Contenidos**

### **1. Principios eléctricos y electromagnéticos**

- Principios y propiedades de la corriente eléctrica.
- Fenómenos eléctricos y electromagnéticos.
- Medida de magnitudes eléctricas.
- Leyes utilizadas en el estudio de circuitos eléctricos.
- Sistemas monofásicos.
- Sistemas trifásicos.
- Factor de potencia.
- Riesgos eléctricos.

### **2. Máquinas eléctricas estáticas y rotativas empleadas en redes y sistemas de distribución de fluidos**

- Transformadores.
  - Máquinas eléctricas rotativas.
  - Criterios de selección.
  - Motores de corriente alterna y continua.
  - Esquemas de conexionado.
  - Informes-memoria.
  - Seguridad de personas y de equipos e instalaciones.
- Sistemas de alimentación, protección, arranque y control. Criterios de selección.

### **3. Automatización de redes y sistemas de distribución de fluidos**

- Principios de regulación.
- Lazos de regulación: características y variables.
- Regulación: P, PI, PID. Criterios de selección.
- Documentación y esquemas. Simbología.
- Cuaderno de cargas.
- Identificación de los dispositivos y componentes que configuran los sistemas de regulación automáticos. Equipos. Elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica. (Autómatas, reguladores de temperatura, de nivel, de caudal, de velocidad, entre otros). Criterios de selección.
- Equipos. Elementos y dispositivos de tecnología fluídica (sensores de presión, válvulas proporcionales, amplificador proporcional, medidas). Criterios de selección.

- El autómata programable como elemento de control. Criterios de selección.
- Buses y redes de comunicación.
- Informe memoria.
- Normativa y reglamentación vigente.

#### **4. Reglamento de instalaciones eléctricas de baja tensión en redes y sistemas de distribución de fluidos**

- Normativa de las instalaciones eléctricas.
- Pautas de montaje.
- Prevención de riesgos laborales.

#### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº. de horas máximas susceptibles de horas a impartirse a distancia
Módulo formativo – MF1279_3	90	30

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana.
- Competencia matemática.
- Competencia en ciencia.
- Competencia en tecnología.
- Competencia digital.

#### **MODULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** Representación gráfica en redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Código:** MF1280\_3.

**Nivel de cualificación profesional:** 3.

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1280\_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 90 horas.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar la documentación técnica de redes y sistemas de distribución de fluidos para obtener la información que caracteriza a la instalación, determinando su constitución, las relaciones entre sistemas, símbolos y componentes reales.

CE1.1 Identificar, caracterizar y relacionar los símbolos empleados en la representación gráfica con los elementos representados, describiendo la función que realizan en la instalación.

CE1.2 En un supuesto práctico donde se caracterizan los elementos constitutivos de una red y/o sistema de distribución de fluidos, identificar y representar con la simbología normalizada aplicable :

- Máquinas y equipos.
- Redes de tuberías, conductos y sus elementos.
- Circuitos electrotécnicos y sus elementos.
- Circuitos hidráulicos y sus elementos.
- Sistemas de automatización y control.

CE1.3 Dados los planos de conjunto y de detalle de una red y/o sistema de distribución de fluidos «tipo»:

- Interpretar los planos describiendo la función de la instalación
- Identificar y caracterizar los distintos sistemas que constituyen la instalación.
- Enumerar y caracterizar los elementos que forman cada sistema y describir su función y la relación que existe entre ellos.

C2: Dibujar los planos de implantación de máquinas, equipos y redes, así como los planos de conjunto y detalle para redes y sistemas de distribución de fluidos, empleando un programa de diseño asistido por ordenador, a partir del proyecto de la instalación e instrucciones generales.

CE2.1 Caracterizar la información requerida para implantar máquinas, equipos, redes y sistemas de distribución de fluidos «tipo», relacionándola con los proyectos especificados e instrucciones generales dadas.

CE2.2 En un supuesto práctico donde se entrega el proyecto y la información general que definen los diferentes sistemas de una instalación (maquinaria, equipos, redes, trazado, descripción funcional, entre otros) y dada una herramienta informática:

- Seleccionar los soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado.
- Seleccionar la escala que se va a utilizar, analizando la naturaleza del dibujo.
- Determinar los alzados, plantas, secciones y detalles que son necesarios para la mejor definición de la instalación.
- Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparece en un mismo plano.
- Representar, de acuerdo con la normativa, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica necesaria para definir la instalación.
- Acotar los elementos constitutivos de la instalación, asegurando la funcionalidad y requerimientos del proceso de montaje.
- Presentar la documentación gráfica realizada de forma clara y precisa, cumpliendo con las normas y requerimientos exigidos.

C3: Representar en el soporte adecuado los diagramas de principio de redes y sistemas de distribución de fluidos, así como los circuitos de fuerza, automatización y control de las mismas, a partir de los requerimientos técnicos de un proyecto.

CE3.1 Caracterizar la información gráfica contenida en los diagramas de principio y proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos

CE3.2 En un supuesto práctico donde se entrega la información general que define los diferentes sistemas de una red y/o sistema de distribución de fluidos



(descripción funcional, elementos que la componen, dimensiones de las redes, entre otros) y empleando la herramienta informática requerida:

- Elegir el sistema de representación gráfica más idóneo.
- Seleccionar los útiles, soportes y formatos requeridos para la realización de los planos.
- Establecer y ordenar las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos y los sistemas de referencia para expresar las relaciones establecidas entre ellos.
- Representar de acuerdo con la normativa de aplicación, los circuitos y esquemas con la simbología y codificación requerida, entre otros: Diagramas de funcionamiento, esquema del circuito de fluido, esquemas eléctricos de potencia y mando, esquemas eléctricos de los sistemas de regulación y control.
- Presentar la información gráfica requerida de forma clara y precisa, cumpliendo con las normas y requerimientos exigidos

## **Contenidos**

### **1. Dibujo técnico de obra civil**

- Sistemas de representación.
- Acotación.
- Tolerancias.
- Alzados, plantas y secciones de edificaciones.
- Elementos estructurales de las edificaciones.
- Elementos constructivos de las edificaciones.
- Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
- Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

### **2. Normas de representación en instalaciones de fluidos**

- La escala en los planos.
- Sistemas de representación de vistas.
- Cortes y secciones.
- Normas de acotación.
- Representación ortogonal e isométrica.
- Vistas más utilizadas en planos de tubería.
- Signos superficiales.
- Sistemas de ajustes y tolerancias.
- Roscas: Métrica, Whitworth y gas. Características y representación.
- Uniones soldadas: Representación y normas.
- Simbología de elementos.
- El croquizado de piezas.
- Representación de:
  - .Depósitos.
  - .Calderas.
  - .Tuberías.
  - .Curvas.
  - .Bridas.
  - .Soportes.
  - .Bombas.
  - .Compresores.
  - .Válvulas.

### **3. Planos de conjunto y esquemas de instalaciones de fluidos**

- Diagramas de flujo y de principio de funcionamiento.
- Planos de implantación de máquinas, equipos y redes.

- Planos de conjunto.
- Planos de despiece y listas de materiales.
- Planos de esquemas automatización:
  - .Neumáticos.
  - .Hidráulicos.
  - .Eléctricos.
  - .Electrónicos.
  - .Regulación y control.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación.
- Normativa y reglamentación.

#### **4. Diseño asistido por ordenador para instalaciones de fluidos**

- El CAD en el diseño de instalaciones de fluidos.
- Bloques.
- Acotación.
- Dibujos en 3D.
- Archivos de intercambio y aplicación.
- Bibliotecas.

#### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de horas a impartirse a distancia
Módulo formativo – MF1280_3	90	20

#### **Requisitos de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana.
- Competencia matemática.
- Competencia en ciencia.
- Competencia en tecnología.
- Competencia digital.

#### **MODULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** Planificación del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Código:** MF1281\_3.

**Nivel de cualificación profesional:** 3.

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1281\_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 150 horas.

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** Desarrollar procedimientos para el montaje de una red de fluidos.

**Código:** UF0469.

**Duración:** 80 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la documentación técnica de redes y sistemas de distribución de fluidos determinando las actividades y recursos que sirvan de base para planificar el proceso de montaje.

CE1.1 Agrupar, clasificar y caracterizar la documentación técnica referida a las redes y sistemas de distribución de fluidos que es necesaria para realizar la planificación de su montaje.

CE1.2 En un supuesto práctico donde se tenga que planificar el montaje de una red y/o sistema de distribución de fluidos, y disponiendo de la documentación técnica:

- Identificar y caracterizar las partes de la instalación que se van a montar, relacionándolas con las técnicas y recursos que se deben aplicar para su ejecución.
- Determinar las actividades de montaje que se deben realizar y agruparlas por capítulos específicos de ejecución.
- Especificar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de montaje.
- Identificar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.
- Documentar el proceso, recogiendo la información generada de forma clara y precisa, según requerimientos exigidos.

C2: Elaborar los procedimientos escritos de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la ejecución en condiciones de seguridad.

CE2.1 Seleccionar las operaciones de montaje de una red y sistemas de distribución de fluidos (asentamiento de máquinas y equipos, ensamblados, alineación, montaje de redes agua-aire-eléctricas, colocación de soportes, conformado de tuberías y conductos, conexiones varios, entre otros), elaborando los procedimientos escritos de montaje correspondiente.

CE2.2 Elaborar el plan de aprovisionamiento y establecer las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación.

CE2.3 En un supuesto práctico donde se tenga que elaborar los procedimientos para la realización del montaje de la máquina, equipo, elemento, subconjunto, u otros, pertenecientes a una instalación de fluido, disponiendo de la documentación técnica:

- Definir las especificaciones de las operaciones a realizar.
- Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.
- Desarrollar la técnica a utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
- Determinar las verificaciones a realizar durante y al final del proceso y los medios empleados en cada caso para controlar la calidad del proceso.
- Elaborar los procedimientos escritos para el montaje de la instalación.

CE2.4 En un supuesto práctico de elaboración de documentación técnica del montaje de una instalación de fluidos, a partir de sus planos, memoria descriptiva e instrucciones generales:

- Seleccionar y ordenar la documentación fuente (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, u otra) que corresponde a la instalación que tiene que documentar.
  - Elegir la herramienta informática («hardware» y «software») que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas, u otras).
  - Elaborar las especificaciones técnicas de los distintos equipos que configuran la instalación de fluidos.
  - Elaborar el plan de pruebas y ensayos y ajustes que se deben realizar, en la instalación de fluidos, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.
- Elaborar el manual de servicio y las condiciones de uso y de explotación de la Instalación de fluidos.

C3: Aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos y las cargas de producción con el fin de elaborar los programas de ejecución y de seguimiento del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos .

CE3.1 Describir las distintas técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al montaje de las instalaciones.

CE3.2 Describir como se establece un gráfico de cargas de trabajo.

CE3.3 Describir la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del montaje.

CE3.4 En un supuesto práctico de elaboración del plan de montaje de una instalación de fluidos:

- Determinar las actividades de montaje que intervienen en la programación.
- Evaluar las unidades de montaje en recursos y tiempos.
- Establecer la secuenciación de las unidades de montaje y las condiciones que deben darse para su realización.
- Representar los diagramas correspondientes de programación y control aplicando un programa informático.
- Establecer el plan de ejecución y seguimiento del montaje, optimizando los recursos y plazos de ejecución.
- Documentar el proceso.

## **Contenidos**

### **1. Organización del montaje en instalaciones de fluidos**

- Herramientas informáticas para la planificación
- Productos a montar: Máquinas, bombas, soportes, tuberías, sistemas de control
- Planes de aprovisionamiento de materiales y almacenamiento en condiciones de conservación.
- Secuencia y tipos de operaciones a realizar en el montaje: Asentamientos, ensamblados, alineaciones, colocación de soportes, conformado tuberías, operaciones de regulación y control.
- Condiciones y parámetros de trabajo para la realización de las operaciones de montaje.  
Medios materiales necesarios para realizar el montaje: Máquinas, herramientas y utillajes.
- Control de calidad: Parámetros a controlar, pruebas, ensayos, ajustes, etc.
- Útiles de medida y comprobación para realizar el control de calidad del montaje.

- Ajustes, regulaciones y puesta en marcha.
- Manuales de explotación y mantenimiento.
- Reglamentación y normativa en instalaciones de fluidos.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** Elaboración de presupuestos para el montaje de redes de fluidos.

**Código:** UF0470.

**Duración:** 70 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar las unidades de obra y determinar las cantidades y costes totales y parciales de cada una de ellas, eligiendo el procedimiento de medición más adecuado para cada tipo de unidad, a partir del proyecto de la instalación y de la documentación técnica.

CE1.1 Caracterizar la información sobre unidades de obra contenida en la documentación técnica de instalaciones de fluidos.

CE1.2 En un supuesto práctico de un proyecto de montaje de una instalación de fluidos, a partir de los planos y especificaciones técnicas:

- Identificar las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- Identificar las unidades de medida a utilizar en el dimensionamiento de las unidades de obra.
- Determinar el / los métodos de medida aplicables a cada unidad de obra identificada, realizando los cálculos necesarios que permitan obtener las cantidades parciales o totales.
- Clasificar las unidades de obra en sus respectivos capítulos.
- Determinar los diferentes precios unitarios de cada unidad de obra establecida.
- Explicar la composición de los diferentes precios descompuestos de cada unidad de obra.
- Estimar el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- Documentar el proceso.

C2: Analizar las normas de seguridad y medioambientales de aplicación en los procesos de montaje de instalaciones de fluidos, que permitan determinar los criterios y directrices que deben seguirse para realizar las operaciones de montaje con seguridad personal y respeto al medioambiente.

CE2.1 Describir las instrucciones de los reglamentos y normas de seguridad y medioambientales que deben aplicarse en los trabajos de montaje de las instalaciones de fluidos, para planificar las medidas que deben adoptarse y los medios que deben disponerse durante la ejecución de la obra.

CE2.2 En un supuesto práctico de un montaje de una instalación de fluidos en unas condiciones suficientemente explicitadas:

- Identificar los factores de riesgo más significativos que se pueden presentar.
- Determinar y explicar las medidas, medios y actuaciones de seguridad personal y medioambiental en almacenes y talleres de obra, medios auxiliares, maquinaria y trabajos de obra implicados para la realización de los distintos montajes y movimiento de grandes masas.
- Generar documentación técnica del plan de seguridad y medioambientales para el montaje detallando las normas de aplicación.

**Contenidos****1. Mediciones y presupuestos en montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos**

- Unidades de trabajo y mediciones.
- Especificaciones de compras.
- Coste de materia prima.
- Coste de mano de obra.
- Coste de amortización de máquinas, herramientas y utillajes.
- Costes generales:
  - .Amortización instalaciones.
  - .Energía, agua, calefacción.
  - .Transporte.
  - .Gestiones y varios.
- Presupuestos generales.

**2. Seguridad en el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos**

- Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Normativa medioambiental en instalaciones de fluidos.
- Planes de seguridad y medioambiente en la ejecución del montaje de las instalaciones de fluidos.
- Seguridad en las instalaciones provisionales y los talleres de obra.
- Criterios que deben adoptarse para garantizar la seguridad y medioambiente en el montaje de las instalaciones de fluidos.
- Control de la seguridad. Fases y procedimientos.
- Recursos y documentación.

**Orientaciones metodológicas****Formación a distancia:**

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0469	80	20
Unidad formativa 2 - UF0470	70	20

**Secuencia:**

Las unidades formativas se pueden impartir de forma independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana.
- Competencia matemática.
- Competencia ciencia.
- Competencia en tecnología.
- Competencia digital.

## MODULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE FLUIDOS

**Código:** MP0099.

**Duración:** 120 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar las características constitutivas de una instalación con redes y sistema de distribución de fluidos, disponiendo de la documentación técnica e instrucciones generales:

- CE1.1 Interpretar la información técnica
- CE1.2 Identificar todos los elementos que componen la instalación
- CE1.3 Describir las características y funcionamiento de cada uno de los elementos
- CE1.4 Justificar las ventajas e inconvenientes de cada tipo de elemento elegido
- CE1.5 Describir la secuencia de funcionamiento del sistema diferenciando los distintos modos de marcha y sus características específicas
- CE1.6 Realizar las pruebas y medidas en los puntos necesarios, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados
- CE1.7 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos de una forma estructurada

C2. Calcular los elementos de una instalación de fluidos mediante tablas, ábacos y programas informáticos aplicando la normativa y utilizando la documentación técnica:

- CE2.1 Calcular la sección transversal de una tubería en los diferentes tramos del circuito.
- CE2.2 Calcular la máxima caída de presión en la red.
- CE2.3 Calcular la velocidad del fluido en las líneas.
- CE2.4 Calcular la potencia del generador de energía (bomba, compresor ó ventilador).
- CE2.5 Calcular las dilataciones en función del estado de las tuberías
- CE2.6 Ubicar los puntos de soporte de las tuberías y definir los esfuerzos por sollicitaciones mecánicas y térmicas en los puntos de apoyo.
- CE2.7 Calcular todos los elementos electrotécnicos necesarios.
- CE2.8 Seleccionar mediante catálogos comerciales todos los elementos calculados.

C3. Dibujar los planos de implantación de máquinas, equipos y redes, así como, los planos de conjunto y detalle para redes y sistemas de distribución de fluidos, empleando un programa de diseño asistido por ordenador, a partir del proyecto de la instalación e instrucciones generales.

- CE3.1 Elegir el sistema de representación gráfica más adecuada.
- CE3.2 Seleccionar la escala que se va a utilizar, analizando la naturaleza del dibujo.
- CE3.3 Representar, de acuerdo con la normativa, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica necesaria para definir la instalación.
- CE3.4 Acotar los elementos constitutivos de la instalación, asegurando la funcionalidad y requerimientos del proceso de montaje.



CE3.5 Representar ,de acuerdo con la normativa de aplicación, los circuitos y esquemas con la simbología y codificación requerida, entre otros: Diagramas de funcionamiento, esquema de circuito de fluido, esquemas eléctricos de potencia y mando, esquemas eléctricos de los sistemas de regulación y control.

CE3.6.Presentar la información gráfica requerida de forma clara y precisa, cumpliendo con las normas y requerimientos exigidos.

C4. Elaborar la documentación técnica y los procedimientos del montaje de una instalación de fluidos, a partir de sus planos, memoria descriptiva e instrucciones generales:

CE4.1 Definir las especificaciones de las operaciones a realizar.

CE4.2 Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.

CE4.3 Desarrollar la técnica a utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.

CE4.4 Determinar las verificaciones a realizar durante y al final del proceso y los medios empleados en cada caso para controlar la calidad del proceso.

CE4.5 Seleccionar y ordenar la documentación fuente (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, u otra) que corresponde a la instalación que tiene que documentar.

CE4.6 Elegir la herramienta informática («hardware» y «software») que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas, u otras).

CE4.7 Elaborar las especificaciones técnicas de los distintos equipos que configuran la instalación de fluidos.

CE4.8 Elaborar el plan de pruebas y ensayos y ajustes que se deben realizar, en la instalación de fluidos, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.

CE4.9 Elaborar los procedimientos escritos para el montaje de la instalación y el manual de servicio y las condiciones de uso y de explotación de la instalación de fluidos.

C5. Elaborar el presupuesto de un proyecto de montaje de una instalación de fluidos, a partir de los planos y especificaciones técnicas:

CE5.1 Identificar las unidades de obra que intervienen en la instalación.

CE5.2 Identificar las unidades de medida a utilizar en el dimensionado de las unidades de obra.

CE5.3 Determinar el / los métodos de medida aplicables a cada unidad de obra identificada, realizando los cálculos necesarios que permitan obtener las cantidades parciales o totales.

CE5.4 Clasificar las unidades de obra en sus respectivos capítulos.

CE5.5 Determinar los diferentes precios unitarios de cada unidad de obra establecida.

CE5.6 Explicar la composición de los diferentes precios descompuestos de cada unidad de obra.

CE5.7 Estimar el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.

CE5.8 Documentar el proceso.

C6. Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Interpretación de la documentación técnica de la instalación de una red de fluidos

- Identificación e interpretación en el plano los elementos constituyentes de una red de fluidos, sus características de diseño, su función específica y sus condiciones de funcionamiento.
- Utilización de la normativa asociada, catálogos etc.

### 2. Cálculo y selección de los elementos constitutivos de una red de fluidos

- Determinación de necesidades de suministro en redes de fluidos
- Manejo de catálogos de compresores, bombas, ventiladores de diversas firmas
- Manejo de diferentes tablas y ábacos de cálculo de tuberías, sujeciones etc.
- Selección en catálogo de elementos constitutivos de una red de fluidos
- Selección del diámetro de tubería en los diferentes tramos del circuito.
- Selección en catálogo de tuberías y acoplamientos necesarios
- Selección en catálogo de soportes de tuberías
- Determinación de las características de los equipos, máquinas, elementos, redes, u otros, de cada sistema, aplicando los procedimientos de cálculo requeridos.

### 3. Anteproyecto y proyecto de montaje de una red de fluidos

- Descripción de las funciones que deben desempeñar la instalación a proyectar.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación a proyectar.
- Identificación y selección de la normativa técnica, administrativa y de calidad, que afecte y/o ayude en el desarrollo del proyecto.
- Desarrollo de la técnica a utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
- Determinación de las condiciones de evolución y la capacidad de ampliación de la instalación.
- Definición de las condiciones de calidad, seguridad y fiabilidad requeridas en la instalación a proyectar.
- Determinación de las partes del proyecto y el alcance de los contenidos que se debe desarrollar.
- Determinación del tiempo de realización y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Determinación de las verificaciones a realizar durante y al final del proceso y los medios empleados en cada caso para controlar la calidad del proceso.
- Documentación del proyecto.

### 4. Determinación de los costes de la instalación de una red de fluidos

- Determinación de las cantidades y costes totales y parciales de las unidades de obra consultando los precios de mercado

- Obtención de los costes diferenciando los materiales y mano de obra
- Determinación de los costes de los elementos constitutivos de la instalación estableciendo contacto con distintos proveedores

## 5. Planificación del montaje de una red de fluidos

- Definición de las especificaciones de las operaciones a realizar.
- Descomposición de cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.
- Determinación de las actividades de montaje que se deben realizar y agruparlas por capítulos específicos de ejecución.
- Especificación del tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de montaje.
- Identificación de las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.
- Documentación del proceso, recogiendo la información generada de forma clara y precisa, según requerimientos exigidos
- Planificación de la puesta en marcha del plan de seguridad e impacto medioambiental

## 6. Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento de una red de fluidos

- Realización de las pruebas y medidas en los puntos notables de la instalación, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- Obtención de datos de funcionamiento, realizando las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables de la instalación.
- Comparación de los resultados obtenidos con los definidos en las especificaciones técnicas del proyecto.

## 7. Programación y seguimiento de las actividades de mantenimiento

- Establecimiento de los tipos de intervención a realizar
- Establecimiento de las cargas de trabajo, recursos humanos y materiales para el desarrollo del programa de mantenimiento
- Definición y recopilación de los materiales de repuesto necesarios
- Establecimiento del presupuesto adecuado anual para el desarrollo eficiente del mantenimiento
- Supervisión de las instalaciones mediante operaciones de mantenimiento preventivo
- Comprobaciones y mediciones sistemáticas del funcionamiento correcto de todos los elementos de la red
- Localización de averías / anomalías y análisis de sus causas
- Comprobaciones del cumplimiento de los requisitos de seguridad en las operaciones a realizar en las instalaciones de la red
- Gestión de los recursos humanos y materiales de la función mantenimiento

## 8. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Modulo Formativo	Titulación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1278_3. Redes y sistemas de distribución de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería: Industrial; En automática; Electrónica industrial; de Minas; En organización industrial; De materiales.</li> <li>Ingeniería Técnica: Industrial; Mecánica; En equipos y materiales; Diseño industrial; Metalurgia.</li> </ul>	2 años
MF1279_3. Electrotecnia para redes y sistemas de distribución de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería: Industrial; En automática; Electrónica industrial; de Minas; En organización industrial; De materiales.</li> <li>Ingeniería Técnica: Industrial; Mecánica; En equipos y materiales; Diseño industrial; Metalurgia.</li> </ul>	2 años
MF1280_3. Representación gráfica en redes y sistemas de distribución de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería: Industrial; En automática; Electrónica industrial; de Minas; En organización industrial; De materiales.</li> <li>Ingeniería Técnica: Industrial; Mecánica; En equipos y materiales; Diseño industrial; Metalurgia.</li> </ul>	2 años
MF1281_3. Planificación del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería: Industrial; En automática; Electrónica industrial; de Minas; En organización industrial; De materiales.</li> <li>Ingeniería Técnica: Industrial; Mecánica; En equipos y materiales; Diseño industrial; Metalurgia.</li> </ul>	2 años

## V. REQUISITOS MINIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
	1	1
Aula de gestión.	45	60
Taller de instalaciones de fluidos.	150	150

Espacio formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión.	X	X	X	X
Taller de instalaciones de fluidos.	X	X	X	X

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra para escribir con rotulador.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyector e Internet.</li> <li>- Mesa y silla para el formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Software específico de gestión de recursos.</li> <li>- Software específico de cálculos de redes de fluidos.</li> <li>- Software específico de planificación.</li> <li>- Software de juntas, latiguillos, materiales y medida de tuberías.</li> </ul>
Taller de instalaciones de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores de nivel.</li> <li>- Sensores de presión.</li> <li>- Sensores de temperatura.</li> <li>- Caudalímetros.</li> <li>- Reguladores de presión.</li> <li>- Válvulas de cierre.</li> <li>- Electroválvulas.</li> <li>- Transmisores de caudal, presión.</li> <li>- Medidores/registradores de presión, caudal, temperatura.</li> <li>- FRL</li> <li>- Bombas de paletas, engranajes, cilindros....</li> <li>- Servoválvulas.</li> <li>- Válvulas proporcionales.</li> </ul>

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

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

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse en su caso, para atender a un número superior.

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