



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA MONTAJE DE  
ELECTROLIZADORES

Mayo 2023

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA MONTAJE DE ELECTROLIZADORES
<b>Familia Profesional:</b>	FABRICACIÓN MECÁNICA
<b>Área Profesional:</b>	OPERACIONES MECÁNICAS
<b>Código:</b>	FMEH0010
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Adquirir los conocimientos, destrezas y habilidades necesarios para realizar las operaciones de ensamblaje de electrolizadores, de acuerdo con los procesos y planes de montaje y con la calidad requerida, cumpliendo con la normativa y reglamentación vigente, en condiciones de seguridad personal y medioambiental.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	REPLANTEO Y PREPARACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	130 horas
<b>Módulo 2</b>	MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	160 horas
<b>Módulo 3</b>	PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD LABORAL Y MEDIOAMBIENTAL EN EL MONTAJE DE ELECTROLIZADORES	30 horas

### Modalidad de impartición

**Presencial**

**Mixta**

### Duración de la formación

**Duración total en cualquier modalidad de impartición** 320 horas

**Mixta** Duración total de la formación presencial: 235 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones / titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:  Otras acreditaciones/ titulaciones Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente Certificado de profesionalidad de nivel 2 Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio Título Profesional Básico (FP Básica) Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente
--------------------------------------	---

<b>Acreditaciones / titulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de Profesionalidad de Nivel 1 de la Familia de Fabricación Mecánica.</li> <li>• Haber superado las Competencias Clave de Comunicación en Lengua Castellana y Competencia Matemática de Nivel 2.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere
<b>Modalidad mixta</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

### Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de Construcciones Metálicas.</li> <li>• Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica y del área profesional de Construcciones Metálicas.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Experiencia profesional de al menos 1 año en Operaciones Mecánicas de Montaje.
<b>Competencia docente</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>• Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial.</li> </ul> <p>Quedarán exentos del requisito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titulados universitarios en Psicología, Pedagogía, o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>

<b>Modalidad mixta</b>	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.
------------------------	--

### Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula de gestión	45.0 m <sup>2</sup>	2.4 m <sup>2</sup> / participante
Taller de Montaje	160.0 m <sup>2</sup>	6.0 m <sup>2</sup> / participante
Almacén	40.0 m <sup>2</sup>	0.0 m <sup>2</sup> / participante

<b>Espacio formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los participantes</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquete de ofimática</li> <li>• Visor de documentos en formato pdf</li> <li>• Plataforma de Teleformación</li> </ul>
Taller de Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas: Llaves, flexómetros, Destornilladores, ...</li> <li>• Taladradora fija y portátil</li> <li>• Amoladoras</li> <li>• Botellas de Nitrógeno</li> <li>• Compresor de aire</li> <li>• Equipos de corte mecánico</li> <li>• Mesas para corte de materiales metálicos</li> <li>• Bancos de trabajo</li> <li>• Taburetes regulables</li> <li>• Mesas de trabajo</li> <li>• Equipos de protección individual.</li> </ul>
Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armarios metálicos para herramientas</li> <li>• Estanterías</li> <li>• Maquinaria de transporte apropiada para el</li> </ul>

desplazamiento de elementos de construcciones metálicas.
--

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

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

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

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

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

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

### **Plataforma de teleformación**

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura:**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.  
Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:
  - Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.

- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

### **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.

- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### **Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados**

82091022 ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, EN GENERAL

82011033 MONTADORES-AJUSTADORES DE ELEMENTOS MECÁNICOS, EN CADENA DE MONTAJE (EXCEPTO AUTOMOCIÓN)

82011077 MONTADORES-AJUSTADORES DE MAQUINARIA INDUSTRIAL, EN GENERAL

82011011 MONTADORES-AJUSTADORES DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE MAQUINARIA, EN GENERAL

### **Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación**

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

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: REPLANTEO Y PREPARACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

#### OBJETIVO

Manejar la documentación técnica sobre instalación de tuberías para realizar las operaciones de replanteo basadas en un proyecto o memoria técnica.

**DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 130 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 100 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

**Interpretación de la información, instrucciones y documentación técnica relacionadas con instalaciones de tuberías y accesorios, y preparación de los materiales, equipos y elementos necesarios para el replanteo:**

- Materiales, equipos y elementos necesarios para instalación de tuberías.
- Información gráfica: dibujos y croquis.
- Herramientas y equipos propios de las operaciones a realizar.
- Tareas de limpieza y mantenimiento necesarias en la organización del puesto de trabajo.

**Realización de las operaciones de replanteo de una instalación a partir de la interpretación de proyectos y memorias técnicas:**

- Documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o manual de montaje.
  - Esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de las instalaciones y sus componentes.
  - Replanteos: ubicación de anclajes, soportes y trazado de tuberías.
  - Zona de trabajo de trabajo y señalización.

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Aplicación de las medidas de protección medioambiental y Prevención de Riesgos Laborales en el proceso de montaje de electrolizadores.
  - Sensibilización sobre cómo economizar los recursos en el proceso de montaje de electrolizadores.
  - Desarrollo de destrezas visoespaciales relacionadas con los procesos de montaje industriales.

##### Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

**Interpretación de la información, instrucciones y documentación técnica relacionadas con instalaciones de tuberías y accesorios, y preparación de los materiales, equipos y elementos necesarios para el replanteo:**

- Herramientas y equipos propios de las operaciones a realizar.
- Tareas de limpieza y mantenimiento necesarias en la organización del puesto de trabajo.

## **Realización de las operaciones de replanteo de una instalación a partir de la interpretación de proyectos y memorias técnicas:**

- Replanteos, marcando ubicación de anclajes, soportes y trazado de tuberías.
- Zona de trabajo y su señalización.

## **MÓDULO DE FORMACIÓN 2: MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

### **OBJETIVO**

Realizar operaciones de montaje e instalación de tuberías conforme al Proyecto y al Plan de trabajo establecido, utilizando las técnicas, métodos, procedimientos y materiales exigidos en cada caso.

### **DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:**

160 horas

**Mixta:**

Duración de la formación presencial: 135 horas

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

---

#### **Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas**

**Elaboración de planes de trabajo para el montaje de instalaciones con arreglo al proyecto correspondiente y a los procedimientos de trabajo establecidos:**

- Técnicas a aplicar en los procesos de montaje de instalaciones.
- Materiales y herramientas a aplicar en los procesos de montaje de instalaciones.
- Recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje de instalaciones.
- Procedimientos de optimización de trabajos de montaje de instalaciones.
- Esquema de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de instalaciones.

**Realización de operaciones de montaje de una instalación a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas:**

- Requerimientos de las áreas de trabajo y procedimientos para su preparación.
- Métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad.
- Operaciones para conformar y unir tuberías y accesorios de acero inoxidable.
- Caso práctico de ensamblado de un electrolizador que contenga varios sectores con tuberías de distintos diámetros y diferentes elementos.

#### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Aplicación de las medidas de protección medioambiental y Prevención de Riesgos Laborales en el proceso de montaje de electrolizadores.
- Adquisición de actitudes positivas hacia la innovación y la tecnología relacionadas con los procesos de montaje de electrolizadores.
- Interés por el trabajo en equipo en cadenas de montaje industriales.

## Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

**Realización de operaciones de montaje de una instalación a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas:**

- Requerimientos de las áreas de trabajo y procedimientos para su preparación.
- Métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad.
- Operaciones para conformar y unir tuberías y accesorios de acero inoxidable.
- Caso práctico de ensamblado de un electrolizador que contenga varios sectores con tuberías de distintos diámetros y diferentes elementos.

### MÓDULO DE FORMACIÓN 3: PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD LABORAL Y MEDIOAMBIENTAL EN EL MONTAJE DE ELECTROLIZADORES

#### OBJETIVO

Aplicar las normas de seguridad, higiene, prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje de electrolizadores.

#### DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

30 horas

**Mixta:**

Duración de la formación presencial: 0 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

**Aplicación de normas de seguridad e higiene en operaciones de ensamblaje de electrolizadores:**

- Riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales empleados en el ensamblaje de electrolizadores
- Elementos básicos de seguridad de los equipos y útiles
- Equipos de protección individual
- Situaciones de riesgo y correcciones necesarias para prevenir accidentes

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Aplicación de las medidas de protección medioambiental y Prevención de Riesgos Laborales en el proceso de montaje de electrolizadores.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA**

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