Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

MATERIALES Y SU COMPORTAMIENTO DURANTE EL SOLDEO

Febrero 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE
SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	MATERIALES Y SU COMPORTAMIENTO DURANTE EL SOLDEO
Familia Profesional:	FABRICACIÓN MECÁNICA
Área Profesional:	CONSTRUCCIONES METÁLICAS
Código:	FMEC0011
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Conocer las diferencias entre los diferentes tipos de materiales utilizados en la soldadura y su comportamiento durante el proceso de soldeo.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	MATERIALES EN EL PROCESO DE SOLDEO. INTRODUCCIÓN Y TIPOLOGÍAS	40 horas
Módulo 2	ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE METALES PARA EL SOLDEO	40 horas
Módulo 3	ACEROS Y FUNDICIONES EN EL PROCESO DE SOLDEO	45 horas
Módulo 4	METALES NO FERROSOS Y SUS ALEACIONES	32 horas

Modalidades de impartición

Mixta

Duración de la formación

Duración total 157 horas

Mixta Duración total de la formación presencial: 49 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Bachiller o equivalente -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior -Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere

Modalidad mixta	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

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente del ámbito de conocimiento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente del ámbito de conocimiento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica.
Experiencia profesional mínima requerida	Se requiere 1 año en el ámbito de Fabricación Mecánica. en caso de disponer de formación. Se requiere 3 años en el ámbito de Fabricación Mecánica. en caso de no disponer de formación.
Competencia docente	Cumplir como mínimo con alguno de los siguientes requisitos: - Experiencia docente acreditable de, al menos, 150 horas, en modalidad presencial o streaming, en los últimos 2 años, relacionada con las Familias Profesionales de la Fabricación Mecánica. - Seis meses de experiencia docente en el sector o en su defecto, aportar una de las siguientes titulaciones: Máster del profesorado, Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP), Certificado Profesional de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo SSCE0110. - Titulaciones universitarias de Psicología/Pedagogía o Psicopedagogía, Máster universitario de Formación de formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.

Competencia docente	
Modalidad mixta	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.

Justificación de las prescripciones de formadores y tutores

Se solicitará titulación correspondiente a:
- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente del ámbito de conocimiento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica.
- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente del ámbito de conocimiento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30.0 m²	2.0 m² / participante
Taller	120.0 m²	4.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.
Taller	– Sierra alternativa. – Taladradora fija y portátil. – Desbarbadoras portátiles. – Electroesmeriladoras. – Equipos de corte mecánico. – Mesas para corte de materiales metálicos. – Bancos de trabajo. – Taburetes metálicos regulables. – Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo. – Equipos de soldadura TIG – Equipos completos de proyección térmica. – Mesas de soldadura.

	– Equipos de protección individual

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 m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

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

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

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

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

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

  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,

  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 cumplimento 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
- 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

- 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

  - Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar 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

  - 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

  - 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

  - 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

- 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

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten 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

- 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

- 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

- 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

- 31601030 TÉCNICOS EN CONTROL DE CALIDAD DE SOLDADURA (FABRICACIÓN DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS)
- 24311027 INGENIEROS DE FABRICACIÓN O PLANTA

- 32091102 ENCARGADOS DE TALLER DE SOLDADURA Y/O JEFES DE EQUIPOS DE SOLDADORES
- 31281056 TÉCNICOS EN METALURGIA, EN GENERAL

- 24611015 INGENIEROS TÉCNICOS DE CALIDAD

- 31281122 TÉCNICOS EN SOLDADURA

- 24311018 INGENIEROS DE CALIDAD

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

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

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1:	**MATERIALES EN EL PROCESO DE SOLDEO. INTRODUCCIÓN Y TIPOLOGÍAS**

OBJETIVO

Identificar y describir los diferentes materiales durante el soldeo.

DURACIÓN:

40 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

•Descripción del marco normativo.
-Legislación internacional.
-Legislación nacional.
-Normativa en materia de prevención de riesgos.
•Introducción al soldeo.
-Uso de EPI's.
-Seguridad en el taller.
-Tipos de herramientas.
-Tipos de materiales.
•Fabricación de aceros.
-Introducción.
-Denominación.
-Procesos.
-Evaluación de materiales.
-Exámenes metalográficos: métodos y aplicaciones.
-Ensayos y análisis metalográficos.
-Técnicas de laboratorio.

Habilidades de gestión, personales y sociales

•Espíritu crítico en la determinación de las técnicas de laboratorio.
•Constancia en la aplicación de la metodología.
•Rigor en la caracterización de los materiales.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

•Introducción al soldeo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE METALES PARA EL SOLDEO

OBJETIVO

Analizar la estructura de los diferentes materiales, las aleaciones, así como sus tratamientos térmicos.

DURACIÓN:

40 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 13 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

•Identificación de los diferentes metales.
-Estructura de los metales.
-Propiedades de los metales.
•Descripción de aleaciones Fe-C.
-Composición de las aleaciones.
-Propiedades de las aleaciones.
-Diagramas de fases.
•Delimitación de metales bases y uniones soldadas.
-Tratamientos térmicos.
-Conceptos.
-Aplicación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

•Toma de decisiones para la aplicación de los diferentes materiales.
•Capacidad para realizar la selección de tratamientos.
•Confianza en la aplicación de criterios propios.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

•Identificación de los diferentes metales.
•Descripción de aleaciones Fe-C.
•Delimitación de metales bases y uniones soldadas.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: ACEROS Y FUNDICIONES EN EL PROCESO DE SOLDEO

OBJETIVO

Diferenciar entre los diferentes tipos de aceros y sus aplicaciones específicas.

DURACIÓN:

45 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 14 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

•Aplicación según el tipo de acero.
-Propiedades del acero.
-Aplicaciones específicas.
-Análisis de los aceros más comunes.
•Precisión en la fundición.
-Procesos de fabricación.
-Características de la fundición.
-Aplicación práctica del proceso de fundición.
•Distinción entre los tipos de acero fundido.
-Propiedades del acero fundido.
-Aplicaciones del acero fundido.
-Procesos de fabricación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

•Toma de decisión y autonomía la selección de los diferentes tipos de aceros.
•Confianza y autocrítica en la elección propia.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

-Aplicación según el tipo de acero.
-Precisión en la fundición.
-Distinción entre los tipos de acero fundido.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: METALES NO FERROSOS Y SUS ALEACIONES

OBJETIVO

Identificar las propiedades y aplicaciones del cobre, níquel, aluminio y sus aleaciones.

DURACIÓN:

32 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 12 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

•Manipulación de materiales no ferrosos.
-Identificación de materiales no ferrosos.
-Estudio de las características de los materiales no ferrosos.
-Uso y aplicación de materiales no ferrosos en el soldeo.
•Comparación entre materiales de cobre, níquel, aluminio y sus aplicaciones.
-Propiedades.
-Aplicaciones industriales.
-Características de estas aleaciones.
-Usos de estos metales.
-Uso y aplicación del cobre, níquel y aluminio.

Habilidades de gestión, personales y sociales

•Colaboración en equipo.
•Autovaloración sobre la aplicación de metales no ferrosos en el sector industrial.
•Sensibilización en la práctica del soldeo.
•Responsabilidad en la aplicación de las medidas de seguridad pertinentes.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

-Manipulación de materiales no ferrosos.
-Comparación entre materiales de cobre, níquel, aluminio y sus aplicaciones.

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 explicite, 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.