

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Soldadura con electrodo revestido y TIG

Código: FMEC0110

Familia profesional: Fabricación Mecánica

Área profesional: Construcciones metálicas

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

FME035_2 Soldadura (RD 295/2004 de 20 de febrero)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0099_2 Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

UC0100_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

Competencia general:

Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos y soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS), con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta ajena, como de forma autónoma, dedicadas a la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, instalaciones y productos de fabricación mecánica.

Sectores productivos:

Este certificado se ubica en el sector de industrias de Fabricación mecánica e instalaciones en el área de fabricación, montaje y reparación.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7312.1145 Soldador por TIG

7312.1033 Oxicortador, a mano

7312.1015 Cortador de metales por plasma, a mano

Soldadores y oxicortadores

7312.1024 Operadores de proyección térmica

7312.1118 Soldadores por arco eléctrico, en general.

7312.1136 Soldadores por resistencia eléctrica.

7312.1082 Soldadores de tubería y recipientes de alta presión.

7312.1060 Soldadores de estructuras metálicas pesadas.

Duración de la formación asociada: 810 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (400 horas):

- UF1640: (Transversal) Interpretación de planos en soldadura (60 horas).
- UF1622: (Transversal) Procesos de corte y preparación de bordes (70 horas).
- UF1623: Soldadura con electrodos revestidos de chapas y perfiles de acero carbono con electrodos rutilo (90 horas).
- UF1624: Soldadura con electrodos revestidos de chapas y perfiles de acero carbono con electrodos básicos (90 horas).
- UF1625: Soldadura con electrodos revestidos de estructuras de acero carbono, inoxidable y otros materiales (90 horas).

MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (370 horas):

- UF1640: (Transversal) Interpretación de planos en soldadura (60 horas).
- UF1622: (Transversal) Procesos de corte y preparación de bordes (70 horas).
- UF1626: Soldadura TIG de acero carbono (90 horas).
- UF1627: Soldadura TIG de acero inoxidable (90 horas).
- UF1628: Soldadura TIG de aluminio y aleaciones (60 horas).

MP0349: Módulo de prácticas profesionales no laborales de soldadura con electrodo revestido y TIG (40 horas).

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR SOLDADURAS CON ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO

Nivel: 2

Código: UC0099_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los equipos eléctricos se conectan a la red adecuadamente, verificándose la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa esté firmemente sujeta.

CR1.2 La pinza portaelectrodos y la conexión a masa están ausentes de cualquier anomalía.

CR1.3 Los parámetros de soldeo se regulan en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.

CR1.4 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.3 Los consumibles se manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.3 La secuencia de soldeo es la especificada y se controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo.

CR3.4 La soldadura se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la misma y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de soldeo por arco con electrodo revestido. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados

Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco eléctrico con electrodo revestido.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con electrodo revestido.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR SOLDADURAS CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE (TIG).

Nivel: 2

Código: UC0100_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos para proceder a la operación de soldeo cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los equipos eléctricos se conectan a la red adecuadamente, verificándose la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa esté firmemente sujeta.

CR1.2 El portaelectrodo y la conexión a masa están ausentes de cualquier anomalía.

CR1.3 El portaelectrodo se elige en función de la técnica utilizable.

CR1.4 En el soldeo con corriente alterna está instalado el generador de alta frecuencia, o el generador de impulsos, para resolver el problema que presenta el cebado y estabilidad del arco.

CR1.5 Los parámetros de soldeo se regulan en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.

CR1.6 Los equipos e instalaciones se supervisan controlando los parámetros de funcionamiento.

RP2: Preparar los elementos para proceder a la operación de soldeo, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los consumibles se seleccionan según sus funciones y los materiales a soldar identificándose por su nomenclatura normalizada.

CR2.2 Los bordes que hay que unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldeo.

CR2.3 Los consumibles se manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo.

CR2.4 El acabado o forma del extremo del electrodo no consumible evita el riesgo de que el arco eléctrico sea inestable.

CR2.5 El material de aportación tiene básicamente una composición química similar a la del material de base.

CR2.6 La cara de la unión opuesta a la que se suelda esta preparada para garantizar la estanqueidad del gas de protección del cordón de raíz.

RP3: Realizar las operaciones de soldeo de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS) cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La WPS y la simbología de las soldaduras que se deben realizar se interpretan según las normas.

CR3.2 Las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.

CR3.3 La secuencia de soldeo es la especificada y se controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo.

CR3.4 La soldadura se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la soldadura y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones...).

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de soldeo con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección personal. Aparatos de elevación y transporte. Hornos. Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc.

Productos y resultados

Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: SOLDADURA CON ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODOS REVESTIDOS.

Código: MF0099_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0099_2 Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

Duración: 400 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE PLANOS EN SOLDADURA

Código: UF1640

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, en lo referido a la simbología de las soldaduras.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje determinando el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras y proyecciones térmicas, según lo especificado.

CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura.

CE1.2 Interpretar los diferentes símbolos empleados en la proyección térmica.

CE1.3 Identificar las características de las operaciones de soldeo según planos de fabricación de construcciones metálicas.

CE1.4 Explicar las características que identifican a las operaciones de proyección térmica en planos de fabricación.

CE1.5 A partir de un plano de fabricación o montaje de construcción metálica:

- Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.
- Explicar el proceso definido.
- Inferir la preparación de bordes requerida.
- Definir el momento de montaje de los elementos.

- Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.
 - Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.
- CE1.6 A partir de un plano de fabricación o montaje de construcción metálica:
- Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de proyección.
 - Explicar el proceso definido.
 - Describir las zonas a enmascarar.

Contenidos

1. Simbología en soldadura.

- Tipos de soldaduras.
- Posiciones de soldeo.
- Tipos de uniones.
- Preparación de bordes.
- Normas que regulan la simbolización en soldadura.
- Partes de un símbolo de soldadura.
- Significado y localización de los elementos de un símbolo de soldadura.
- Tipos y simbolización de los procesos de soldadura.
- Símbolos básicos de soldadura.
- Símbolos suplementarios.
- Símbolos de acabado.
- Posición de los símbolos en los dibujos.
- Dimensiones de las soldaduras y su inscripción.
- Indicaciones complementarias.
- Normativa y simbolización de electrodos revestidos.
- Aplicación práctica de interpretación de símbolos de soldadura.

2. Normativa empleada en los planos de soldadura y proyección térmica.

- Clasificación y características de los sistemas de representación gráfica.
- Estudio de las vistas de un objeto en el dibujo.
- Tipos de líneas empleadas en los planos. Denominación y aplicación.
- Representación de cortes, detalles y secciones.
- El acotado en el dibujo. Normas de acotado.
- Escalas más usuales. Uso del escalímetro.
- Tolerancias.
- Croquizado de piezas.
- Simbología empleada en los planos.
- Tipos de formatos y cajetines en los planos.

3. Representación gráfica en soldadura y proyección térmica.

- Representación de elementos normalizados.
- Representación gráfica de perfiles.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos y superficiales.
- Lista de materiales.
- Aplicación práctica de interpretación de planos de soldadura.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROCESOS DE CORTE Y PREPARACIÓN DE BORDES.

Código: UF1622

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referido a la preparación de bordes.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar el material, equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo para el corte manual y semiautomático de chapas y perfiles, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE1.1 Identificar el material en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.

CE1.2 Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.

CE1.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza:

- Seleccionar las máquinas y equipos necesarios para desempeñar dicha tarea.
- Realizar el mantenimiento de las máquinas según el manual de éstas.
- Preparar los equipos, máquinas, accesorios y servicios auxiliares para utilizar bajo las normas de seguridad exigidas.

C2: Operar equipos (manuales y semiautomáticos) de corte térmico, para obtener chapas y perfiles de formas definidas, aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Relacionar los distintos equipos de corte con los acabados exigidos, describiendo las prestaciones de los mismos.

CE2.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte térmico, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto.

CE2.3 Identificar los medios de protección a utilizar y describir las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

CE2.4 Relacionar, entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento de corte con los resultados que se pretenden obtener.

CE2.5 Operar equipos de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno requeridas.

CE2.6 Describir la «defectología» típica del proceso de corte.

CE2.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza, definida en un plano de construcciones metálicas y equipos de corte térmico:

- Seleccionar el equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo a las características de los materiales y exigencias de calidad de acabado requeridas.
- Poner a punto el equipo, seleccionando los parámetros de uso
- Comprobar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas de uso.
- Ejecutar el corte con la calidad requerida.
- Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Identificar o en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Limpiar la superficie de corte y verificar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de «tolerancia».
- Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.

C3: Operar los equipos de corte mecánico, para obtener chapas y perfiles de formas definidas, aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Relacionar los distintos equipos de corte mecánico, con los acabados exigidos, describiendo sus prestaciones.

CE3.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte mecánico, así como la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto

CE3.3 Identificar los medios de protección a utilizar y describir las medidas de seguridad que contiene el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales, exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte mecánico.

CE3.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

CE3.5 Operar los diferentes equipos de corte mecánico empleando los equipos y medios de protección especificados en el plan prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.6 Describir la «defectología» típica del proceso de corte.

CE3.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza, definida en un plano de construcciones metálicas y equipos de corte mecánico:

- Seleccionar el equipo de corte y útiles necesarios de acuerdo a las características de los materiales y exigencias de acabado requeridas.
- Poner a punto el equipo, seleccionando los parámetros de uso.
- Comprobar que las herramientas y útiles seleccionados cumplen las condiciones óptimas de uso.
- Ejecutar el corte con la calidad requerida.
- Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Limpiar la superficie de corte y verificar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de «tolerancia».
- Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.

C4: Operar máquinas automáticas con control numérico de corte, para obtener chapas y perfiles de formas definidas a partir de la información técnica correspondiente, cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de los equipos de corte relacionándolos con la función que cumplen éstos.

CE4.2 Describir los diferentes parámetros de corte y su influencia en el proceso (velocidad, profundidad, avance, entre otros).

CE4.3 En un caso práctico de corte y partiendo de los planos de fabricación:

- Analizar la documentación técnica y los planos, a fin de determinar el proceso a emplear.
- Operar las máquinas de control numérico, empleando los equipos y medios de protección especificados en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios, comprobando que cumplen las condiciones óptimas de uso
- Colocar y fijar la chapa o perfil empleando los útiles de sujeción necesarios, de forma que se garantice la precisión y grado de acabado requerido.
- Introducir el programa de CNC en la máquina y realizar la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del mismo.
- Situar los puntos y las superficies de referencia de la chapa o perfil.
- Ajustar los parámetros de la máquina en función del proceso.
- Identificar las dimensiones y características de las formas a obtener.

- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida.
- Comprobar que las dimensiones obtenidas están dentro de «tolerancia» y calidad son las requeridas
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.

Contenidos

1. Seguridad en el corte de chapas y perfiles metálicos.

- Factores de riesgo en el corte.
- Normas de seguridad y manipulación en el corte.
- Medidas de prevención: Utilización de equipos de protección individual.

2. Corte de chapas y perfiles con oxicorte.

- Fundamentos y tecnología del oxicorte.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de oxicorte manual:
 - Componentes del equipo. Instalación.
 - Gases empleados en oxicorte. Influencia del gas sobre el proceso de corte.
- Técnicas operativas con oxicorte:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de oxicorte manual.
 - Retrocesos del oxicorte.
 - Velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas.
- Defectos del oxicorte: causas y correcciones.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con oxicorte.

3. Corte de chapas y perfiles con arco plasma.

- Fundamentos y tecnología del arco plasma.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de arco plasma manual:
 - Componentes del equipo. Instalación.
 - Gases plasmágenos. Características e influencia del gas sobre el proceso de corte.
 - Tipos y características de los electrodos y portaelectrodos para el arco plasma.
- Técnicas operativas con arco plasma:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de arco plasma manual.
 - Velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas.
- Defectos del arco plasma: causas y correcciones.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con arco plasma.

4. Corte de chapas y perfiles por arco aire.

- Uso en la preparación de bordes en soldaduras y resanado de piezas defectuosas.
- Características del equipo y elementos auxiliares:
 - Componentes del equipo.
- Técnicas operativas con arco aire:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de arco aire.
- Defectos del corte por arco aire: causas y correcciones.

- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte por arco aire.

5. Corte mecánico de chapas y perfiles.

- Equipos de corte mecánico:
 - Tipos, características.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte mecánico.

6. Máquinas de corte con oxicorte y plasma automáticas.

- Máquinas de corte por lectura óptica.
- Máquinas tipo pórtico automatizadas con CNC.
- Elementos principales de una instalación automática:
 - Sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos (máquina de lectura óptica).
 - Cabezal o soporte de sujeción del portasoplete o portaelectrodo, simple o múltiple.
 - Sistemas de regulación manual, automático o integrado.
 - Sistemas de control de altura del soplete o portaelectrodo por sonda eléctrica o de contacto.

7. Medición, verificación y control en el corte.

- Tolerancias: características a controlar.
- Útiles de medida y comprobación.
- Control dimensional del producto final: comprobación del ajuste a las tolerancias marcadas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SOLDADURA CON ELECTRODOS REVESTIDOS DE CHAPAS Y PERFILES DE ACERO CARBONO CON ELECTRODOS RUTILO.

Código: UF1623

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a la soldadura con arco eléctrico con electrodos rutilo.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestido de chapas y perfiles de acero carbono con electrodo rutilo, determinando fases, operaciones, equipos, útiles. etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Relacionar el proceso de soldeo de arco eléctrico con electrodos revestidos con su principal aplicación, en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, describiendo sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo con electrodos revestidos, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.3 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.4 Regular las variables de trabajo, como presión, intensidad, según los requerimientos del trabajo a realizar.

CE1.5 Describir las normas de uso de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.6 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a criterios económicos y de calidad.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión, cumpliendo las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, recogida de residuos, etc.), y con criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.
- Definir los controles de calidad necesarios.

C2: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo de rutilo, chapas y perfiles en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo de rutilo, así como las principales características y defectos que puede tener una soldadura y los principales parámetros que intervienen.

CE2.2 Analizar los equipos de soldeo eléctrico manual, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto, expresando sus prestaciones con los materiales y acabados exigidos.

CE2.3 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con electrodos de rutilo, señalando sus características y aplicación principal en aceros al carbono.

CE2.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de Prevención de Riesgos Laborales).

CE2.5 En una serie de casos prácticos de soldeo de chapas y perfiles de acero, definidos en un plano constructivo de construcción metálica, soldar con electrodos de rutilo en todas las posiciones (soldo con arco eléctrico manual).

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro las posibilidades y limitaciones de estos, en función de los materiales, consumibles y espesores, así como con criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, con los criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.
- Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.
- Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas.
- Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
- Verificar con plantillas o mediciones las piezas obtenidas, corrigiendo los posibles defectos.

- Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.
- Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- Aplicar las normas de seguridad y salud laboral utilizando correctamente las protecciones de las máquinas y los medios individuales de protección.

Contenidos

1. Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos.

- Fundamentos de la soldadura con arco eléctrico con electrodo revestido
- Características de las herramientas manuales.
- Conceptos básicos de electricidad y su aplicación.
- Características, aplicaciones y regulación de los transformadores y rectificadores empleados en la soldadura al arco.
- Tipos de uniones en el soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos
- Preparación de bordes y punteado del soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos
- Cordones del soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos
- Contracciones y tensiones del soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos
- Utilajes empleados en las uniones.
- Secuencias y métodos operativos.
- Transformaciones de los materiales.
- Características de la fuente de energía.

2. Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos de rutilo

- Características y soldabilidad de los aceros al carbono con electrodo de rutilo.
- Material de aportación:
 - Clasificación de los electrodos de rutilo.
 - Normas de aplicación (AWS y EN).
 - Aplicación de diferentes tipos y tamaños de electrodos.
 - Conservación.
 - Manipulación.
- Conocimiento de los parámetros típicos del soldeo por arco con electrodos de rutilo:
 - Selección de tipos y tamaños de electrodos.
 - Parámetros eléctricos (rectificadores, transformadores, inverter).
 - Inicio del arco.

3. Equipos de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos.

- Elementos que componen la instalación de soldeo por arco con electrodos revestidos.
- Instalación del equipo y elementos auxiliares para soldar por arco eléctrico con electrodos revestidos.
- Control de la corriente de soldeo, instrumentos a utilizar y validación de los de medición.
- Fuentes de energía para el soldeo por arco con electrodos revestidos.
- Circuitos primarios y secundarios, protección principal.
- Control de la corriente de soldeo, instrumentos a utilizar y validación de los de medición
- Relación entre voltaje de arco y la corriente de soldar.
- Dispositivos para tomas de tierra, cables y portaelectrodos.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos.

4. Procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico de chapas y perfiles de acero a carbono con electrodos de rutilo.

- Preparación de las juntas a unir: Con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado.
- Técnicas en el posicionado y distribución de cordones: Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado.
- Parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos de rutilo.
- Técnicas operatorias de soldeo con electrodo de rutilo.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo.
- Aplicación práctica de recargues de soldadura con electrodos de rutilo, en todas las posiciones según normas I(AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de chapas con electrodos de rutilo en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de chapas sin chaflán y con chaflán con electrodo de rutilo a tope, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de uniones con soldadura de perfiles en "T", doble "T", "H", "L" y "U", con electrodos de rutilo, en juntas a tope, con chaflán y sin chaflán, ángulo y solape.

5. Defectos de la soldadura con arco eléctrico con electrodos de rutilo.

- Inspección visual de las soldaduras.
- Defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos de rutilo:
 - Factores a tener en cuenta.
 - Causas y correcciones.

6. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medioambientales en la soldadura con arco eléctrico con electrodos de rutilo.

- Normativa de Seguridad e Higiene en el soldeo con arco eléctrico con electrodos de rutilo.
- Evaluación de riesgos en el soldeo con arco eléctrico con electrodos de rutilo.
- Equipos de protección individual.
- Gestión medioambiental y tratamientos de residuos.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: SOLDADURA CON ELECTRODOS REVESTIDOS DE CHAPAS Y PERFILES DE ACERO CARBONO CON ELECTRODOS BÁSICOS.

Código: UF1624

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a soldadura con arco eléctrico con electrodos básicos.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de chapas y perfiles de acero carbono con electrodo básico, determinando fases, operaciones, equipos, útiles. etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Relacionar el proceso de soldeo con electrodos revestidos con su principal aplicación, en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, describiendo sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo con electrodos revestidos, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.3 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.4 Describir las normas de uso de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.5 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Enumerar las posibilidades y limitaciones del proceso de soldeo.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión, cumpliendo las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, recogida de residuos, etc...), y con criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.
- Definir los controles de calidad necesarios.

C2: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo básico, chapas y perfiles en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo básico, así como, las principales características y defectos que puede tener una soldadura y los principales parámetros que intervienen.

CE2.2 Analizar los equipos de soldeo eléctrico manual, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto, expresando sus prestaciones con los materiales y acabados exigidos.

CE2.3 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con electrodos básicos, señalando sus características y aplicación principal en aceros al carbono.

CE2.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de Prevención de Riesgos Laborales).

CE2.5 En una serie de casos prácticos de soldeo de chapas y perfiles de acero, definidos en un plano constructivo de construcción metálica, soldar con electrodos básicos en todas las posiciones (soldero con arco eléctrico manual).

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro las posibilidades y limitaciones de estos, en función de los materiales, consumibles y espesores, así como con criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, así como con criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.
- Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.
- Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas.
- Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

- Verificar con plantillas o mediciones las piezas obtenidas, corrigiendo los posibles defectos.
- Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.
- Aplicar las normas de seguridad y salud laboral utilizando correctamente las protecciones de las máquinas y los medios individuales de protección.

Contenidos

1. Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos básicos.

- Material de aportación:
 - Clasificación de los electrodos básicos.
 - Normas de aplicación (AWS y EN).
 - Aplicación de diferentes tipos y tamaños de electrodos.
 - Conservación.
 - Manipulación.
 - Hornos de secado.
 - Estufas de mantenimiento.
- Conocimiento de los parámetros típicos del soldeo por arco con electrodos básicos:
 - Selección de tipos, tamaños y diámetros de electrodos.
 - Cantidad de humedad en el recubrimiento.
 - Naturaleza del revestimiento y espesor.
 - Parámetros eléctricos (rectificadores, transformadores, inverter).
 - Inicio del arco.
 - Posición de la soldadura.

2. Procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico de chapas y perfiles de acero a carbono con electrodos básicos.

- Orden de ejecución de las operaciones: ajuste de la intensidad, precalentamiento si es necesario, etc
- Preparación y diseño de las juntas a unir: Con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado de las juntas.
- Limpieza en la preparación de la soldadura.
- Técnicas en el posicionado y distribución de cordones: Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado.
- Fin de pasadas sucesivas: martilleo de la escoria, limpieza, amolado (si es necesario).
- Parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos básicos.
- Técnicas operatorias de soldeo con electrodo básico.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo.
- Aplicación práctica de recargues de soldadura con electrodos básicos, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de chapas con electrodos básicos en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de chapas sin chaflán y con chaflán con electrodo básico a tope, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de unión con soldadura de perfiles en “T”, doble “T”, “H”, “L” y “U”, con electrodos básicos, en juntas a tope, con chaflán y sin chaflán, ángulo y solape.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos de aceros inoxidables.

3. Defectos de la soldadura con arco eléctrico con electrodos básicos.

- Inspección visual de las soldaduras.

- Defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos básicos:
 - Factores a tener en cuenta.
 - Causas y correcciones.

4. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medioambientales en la soldadura con arco eléctrico con electrodos básicos.

- Normativa de Seguridad e Higiene en el soldeo con arco eléctrico con electrodos básicos.
- Evaluación de riesgos en el soldeo con arco eléctrico con electrodos básicos.
- Equipos de protección individual.
- Gestión medioambiental y tratamientos de residuos.

UNIDAD FORMATIVA 5

Denominación: SOLDADURA CON ELECTRODOS REVESTIDOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO CARBONO, INOXIDABLES Y OTROS MATERIALES.

Código: UF1625

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a soldadura con electrodos revestidos de estructuras complejas de acero al carbono, así como soldadura con electrodos revestidos de aceros inoxidable y otros materiales.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras (conjuntos y tubos) de acero carbono, así como de aceros inoxidable y otros materiales, determinando fases, operaciones, equipos, útiles. etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Relacionar los diferentes procesos de soldeo con su principal aplicación, en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, describiendo sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.3 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.4 Describir las normas de uso de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.5 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión, cumpliendo las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, recogida de residuos, etc.), y con criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.

- Utilizar el equipo de protección individual adecuado a cada fase de la preparación.
- Definir los controles de calidad necesarios.

C2: Soldar con arco eléctrico de forma manual, estructuras (conjuntos y tubos) de acero carbono en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo, así como, las principales características y defectos que puede tener una soldadura y los principales parámetros que intervienen.

CE2.2 Analizar los equipos de soldeo eléctrico manual, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto, expresando sus prestaciones con los materiales y acabados exigidos.

CE2.3 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con electrodos revestidos, señalando sus características y aplicación principal en aceros al carbono.

CE2.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de Prevención de Riesgos Laborales).

CE2.5 En una serie de casos prácticos de soldeo de estructuras de acero carbono, definidos en un plano constructivo de construcción metálica, soldar con electrodos revestidos en todas las posiciones (soldero con arco eléctrico manual).

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, consumibles y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, así como con criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.
- Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.
- Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas.
- Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
- Verificar con plantillas o mediciones las piezas obtenidas, corrigiendo los posibles defectos.
- Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.
- Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- Aplicar las normas de seguridad y salud laboral utilizando correctamente las protecciones de las máquinas y los medios individuales de protección.

C3: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo revestido, chapas, perfiles y tubos de materiales diferentes al acero (hierro fundido, aluminio, cobre,...) y de aceros inoxidables en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Enumerar las características de los materiales bases y de aportación.

CE3.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo y principales parámetros que intervienen.

CE3.3 Explicar las normas de uso y conservación de los equipos.

CE3.4 En una serie de casos prácticos definidos en un plano constructivo de construcción metálica soldar con electrodos, chapas, perfiles y tubos de materiales diferentes al acero (hierro fundido, aluminio, cobre, ...) y de aceros inoxidables en todas las posiciones (soldeo con arco eléctrico manual).

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado en función de los materiales, consumibles y espesores, así como con criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, así como de criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales.
- Preparar los bordes, realizando la limpieza eliminando óxidos y grasas, y posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida
- Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.
- Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
- Verificar con plantillas o mediciones las piezas obtenidas, corrigiendo los posibles defectos.
- Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que las provocan.
- Aplicar las normas de seguridad y salud laboral utilizando correctamente las protecciones de las máquinas y los medios individuales de protección.

Contenidos

1. Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras (conjuntos y tubos) de acero al carbono.

- Características de las herramientas manuales y motorizadas para la preparación de las uniones a soldar.
- Características y soldabilidad de los aceros al carbono con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono, influencia de los elementos de aleación, zonas de unión.
- Tipos de uniones en las estructuras de acero al carbono.
- Material de aportación. Clasificación de los electrodos revestidos. Normas (AWS y EN). Conservación. Manipulación.
- Conocimiento de los parámetros típicos del soldeo por arco con electrodos revestidos.

2. Procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono.

- Preparación de las juntas a unir: Con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado en el soldeo con arco con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono.
- Técnicas en el posicionado y distribución de cordones en el soldeo con arco con electrodos revestidos de estructuras de a/c. Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado..
- Parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono.
- Técnicas operatorias de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos estructuras (conjuntos y tubos) de acero al carbono

- Tratamientos de presoldado y postsoldado.
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos, en ángulo exterior con penetración y cordones de recargue, horizontal según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente y descendente, a tope sin chaflán, según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente a tope, con chaflán, según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente a tope, en ángulo exterior e interior, según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo de conjuntos sin chaflán y con chaflán con electrodos revestidos a tope, en todas las posiciones según normas (AWS y EN).
- Aplicación práctica de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos tubos de acero al carbono en todas las posiciones.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos de aceros inoxidables.

3. Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidables y otros materiales.

- Fundamentos de la soldadura con electrodos revestidos de aceros inoxidables y otros materiales: Corte y preparación de juntas. Diseño de las juntas. Limpieza en la preparación de soldadura.
- Conocimientos de los aceros inoxidables para soldar con electrodos revestidos:
 - Clasificación y designación.
 - Resistencia a la corrosión.
 - Dureza a baja temperatura.
 - Propiedades a alta temperatura.
 - Soldabilidad.
 - Zonas de unión soldada.
 - Aplicaciones.
- Características y soldabilidad de materiales distintos a los aceros para soldar con electrodos revestidos.
- Material de aportación: Clasificación e identificación de los electrodos revestidos. Normas (AWS y EN). Tipos de recubrimientos. Conservación. Manipulación.

4. Proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidables.

- Preparación de las juntas a unir: Con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado.
- Técnicas en el posicionado y distribución de cordones. Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado.
- Parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidables.
- Técnicas operatorias de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos: Ajuste de la intensidad. Puenteo. Ejecución de la soldadura.
- Tratamientos de presoldado y postsoldado.
- Aplicación práctica de soldeo con electrodos revestidos en elementos de acero inoxidable.

- Mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos de aceros inoxidables.
- 5. Proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de materiales distintos de los aceros y entre materiales similares.**
- Preparación de las juntas a unir (con chaflán, sin chaflán) en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros.
 - Operatoria a seguir en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros en las distintas posiciones:
 - Cordones y técnicas operativas: De penetración, de relleno y peinado. Depositar cordones.
 - Parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos en el soldeo de materiales distintos a los aceros.
 - Tratamientos de presoldo y postsoldo en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros.
 - Aplicación práctica de soldeo con electrodos revestidos en elementos de materiales distintos a los aceros.
 - Mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos.
- 6. Defectos de la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono, aceros inoxidables y otros materiales.**
- Inspección visual de las soldaduras.
 - Defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono:
 - Factores a tener en cuenta.
 - Causas y correcciones.
 - Defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidables y otros materiales:
 - Factores a tener en cuenta.
 - Causas y correcciones.
- 7. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medioambientales en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono, aceros inoxidables y otros materiales.**
- Normativa de Seguridad e Higiene en el soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos.
 - Evaluación de riesgos en el soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono, inoxidables y otros materiales.
 - Equipos de protección individual.
 - Gestión medioambiental y tratamientos de residuos.

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 – UF1640	60	60
Unidad formativa 2 – UF1622	70	30
Unidad formativa 3 – UF1623	90	20
Unidad formativa 4 – UF1624	90	20
Unidad formativa 5 – UF1625	90	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 1 y 2.
Para acceder a la unidad formativa 4 debe haberse superado la unidad formativa 1, 2 y 3.
Para acceder a la unidad formativa 5 debe haberse superado la unidad formativa 1, 2, 3 y 4.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: SOLDADURA CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE

Código: MF0100_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0100_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

Duración: 370 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE PLANOS EN SOLDADURA

Código: UF1640

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, en lo referido a la simbología de las soldaduras.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje determinando el procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras y proyecciones térmicas, según lo especificado.

- CE1.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura.
- CE1.2 Interpretar los diferentes símbolos empleados en la proyección térmica.
- CE1.3 Identificar las características de las operaciones de soldeo según planos de fabricación de construcciones metálicas.
- CE1.4 Explicar las características que identifican a las operaciones de proyección térmica en planos de fabricación.
- CE1.5 A partir de un plano de fabricación o montaje de construcción metálica:
 - Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.

- Explicar el proceso definido.
 - Inferir la preparación de bordes requerida.
 - Definir el momento de montaje de los elementos.
 - Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.
 - Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.
- CE1.6 A partir de un plano de fabricación o montaje de construcción metálica:
- Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de proyección.
 - Explicar el proceso definido.
 - Describir las zonas a enmascarar.

Contenidos

1. Simbología en soldadura.

- Tipos de soldaduras.
- Posiciones de soldeo.
- Tipos de uniones.
- Preparación de bordes.
- Normas que regulan la simbolización en soldadura.
- Partes de un símbolo de soldadura.
- Significado y localización de los elementos de un símbolo de soldadura.
- Tipos y simbolización de los procesos de soldadura.
- Símbolos básicos de soldadura.
- Símbolos suplementarios.
- Símbolos de acabado.
- Posición de los símbolos en los dibujos.
- Dimensiones de las soldaduras y su inscripción.
- Indicaciones complementarias.
- Normativa y simbolización de electrodos revestidos.
- Aplicación práctica de interpretación de símbolos de soldadura.

2. Normativa empleada en los planos de soldadura y proyección térmica.

- Clasificación y características de los sistemas de representación gráfica.
- Estudio de las vistas de un objeto en el dibujo.
- Tipos de líneas empleadas en los planos. Denominación y aplicación.
- Representación de cortes, detalles y secciones.
- El acotado en el dibujo. Normas de acotado.
- Escalas más usuales. Uso del escalímetro.
- Tolerancias.
- Croquizado de piezas.
- Simbología empleada en los planos.
- Tipos de formatos y cajetines en los planos.

3. Representación gráfica en soldadura y proyección térmica.

- Representación de elementos normalizados.
- Representación gráfica de perfiles.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos y superficiales.
- Lista de materiales.
- Aplicación práctica de interpretación de planos de soldadura.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROCESOS DE CORTE Y PREPARACIÓN DE BORDES.

Código: UF1622

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referido a la preparación de bordes.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar el material, equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo para el corte manual y semiautomático de chapas y perfiles, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE1.1 Identificar el material en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.

CE1.2 Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.

CE1.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza:

- Seleccionar las máquinas y equipos necesarios para desempeñar dicha tarea.
- Realizar el mantenimiento de las máquinas según el manual de éstas.
- Preparar los equipos, máquinas, accesorios y servicios auxiliares para utilizar bajo las normas de seguridad exigidas.

C2: Operar equipos (manuales y semiautomáticos) de corte térmico, para obtener chapas y perfiles de formas definidas, aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Relacionar los distintos equipos de corte con los acabados exigidos, describiendo las prestaciones de los mismos.

CE2.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte térmico, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto.

CE2.3 Identificar los medios de protección a utilizar y describir las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

CE2.4 Relacionar, entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento de corte con los resultados que se pretenden obtener.

CE2.5 Operar equipos de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno requeridas.

CE2.6 Describir la «defectología» típica del proceso de corte.

CE2.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza, definida en un plano de construcciones metálicas y equipos de corte térmico:

- Seleccionar el equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo a las características de los materiales y exigencias de calidad de acabado requeridas.
- Poner a punto el equipo, seleccionando los parámetros de uso
- Comprobar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas de uso.
- Ejecutar el corte con la calidad requerida.
- Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Identificar o en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.

- Limpiar la superficie de corte y verificar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de «tolerancia».
- Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.

C3: Operar los equipos de corte mecánico, para obtener chapas y perfiles de formas definidas, aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Relacionar los distintos equipos de corte mecánico, con los acabados exigidos, describiendo sus prestaciones.

CE3.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte mecánico, así como la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto

CE3.3 Identificar los medios de protección a utilizar y describir las medidas de seguridad que contiene el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales, exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte mecánico.

CE3.4 Relacionar entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

CE3.5 Operar los diferentes equipos de corte mecánico empleando los equipos y medios de protección especificados en el plan prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.6 Describir la «defectología» típica del proceso de corte.

CE3.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de fabricación de una determinada pieza, definida en un plano de construcciones metálicas y equipos de corte mecánico:

- Seleccionar el equipo de corte y útiles necesarios de acuerdo a las características de los materiales y exigencias de acabado requeridas.
- Poner a punto el equipo, seleccionando los parámetros de uso.
- -Comprobar que las herramientas y útiles seleccionados cumplen las condiciones óptimas de uso.
- Ejecutar el corte con la calidad requerida.
- Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Limpiar la superficie de corte y verificar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de «tolerancia».
- Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.

C4: Operar máquinas automáticas con control numérico de corte, para obtener chapas y perfiles de formas definidas a partir de la información técnica correspondiente, cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de los equipos de corte relacionándolos con la función que cumplen éstos.

CE4.2 Describir los diferentes parámetros de corte y su influencia en el proceso (velocidad, profundidad, avance, entre otros).

CE4.3 En un caso práctico de corte y partiendo de los planos de fabricación:

- Analizar la documentación técnica y los planos, a fin de determinar el proceso a emplear.
- -Operar las máquinas de control numérico, empleando los equipos y medios de protección especificados en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios, comprobando que cumplen las condiciones óptimas de uso
- Colocar y fijar la chapa o perfil empleando los útiles de sujeción necesarios, de forma que se garantice la precisión y grado de acabado requerido.

- Introducir el programa de CNC en la máquina y realizar la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del mismo.
- Situar los puntos y las superficies de referencia de la chapa o perfil.
- Ajustar los parámetros de la máquina en función del proceso.
- Identificar las dimensiones y características de las formas a obtener.
- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida.
- Comprobar que las dimensiones obtenidas están dentro de «tolerancia» y calidad son las requeridas
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.

Contenidos

1. Seguridad en el corte de chapas y perfiles metálicos.

- Factores de riesgo en el corte.
- Normas de seguridad y manipulación en el corte.
- Medidas de prevención: Utilización de equipos de protección individual.

2. Corte de chapas y perfiles con oxicorte.

- Fundamentos y tecnología del oxicorte.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de oxicorte manual:
 - Componentes del equipo. Instalación.
 - Gases empleados en oxicorte. Influencia del gas sobre el proceso de corte.
- Técnicas operativas con oxicorte:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de oxicorte manual.
 - Retrocesos del oxicorte.
 - Velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas.
- Defectos del oxicorte: causas y correcciones.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con oxicorte.

3. Corte de chapas y perfiles con arco plasma.

- Fundamentos y tecnología del arco plasma.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de arco plasma manual:
 - Componentes del equipo. Instalación.
 - Gases plasmágenos. Características e influencia del gas sobre el proceso de corte.
 - Tipos y características de los electrodos y portaelectrodos para el arco plasma.
- Técnicas operativas con arco plasma:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de arco plasma manual.
 - Velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas.
- Defectos del arco plasma: causas y correcciones.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con arco plasma.

4. Corte de chapas y perfiles por arco aire.

- Uso en la preparación de bordes en soldaduras y resanado de piezas defectuosas.
- Características del equipo y elementos auxiliares:

- Componentes del equipo.
- Técnicas operativas con arco aire:
 - Manejo y ajuste de parámetros del equipo.
 - Variables a tener en cuenta en el proceso de arco aire.
- Defectos del corte por arco aire: causas y correcciones.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte por arco aire.

5. Corte mecánico de chapas y perfiles.

- Equipos de corte mecánico:
 - Tipos, características.
- Mantenimiento básico.
- Aplicación práctica de corte mecánico.

6. Máquinas de corte con oxicorte y plasma automáticas.

- Máquinas de corte por lectura óptica.
- Máquinas tipo pórtico automatizadas con CNC.
- Elementos principales de una instalación automática:
 - Sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos (máquina de lectura óptica).
 - Cabezal o soporte de sujeción del portasoplete o portaelectrodo, simple o múltiple.
 - Sistemas de regulación manual, automático o integrado.
 - Sistemas de control de altura del soplete o portaelectrodo por sonda eléctrica o de contacto.

7. Medición, verificación y control en el corte.

- Tolerancias: características a controlar.
- Útiles de medida y comprobación.
- Control dimensional del producto final: comprobación del ajuste a las tolerancias marcadas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SOLDADURA TIG DE ACERO CARBONO.

Código: UF1626

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a soldadura TIG de acero carbono.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) de acero al carbono, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo, relacionándolos con su principal uso en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Analizar los equipos de soldeo TIG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto.

CE1.3 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.4 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.5 Describir las normas de seguridad y medioambientales aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.6 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión, cumpliendo las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, recogida de residuos, etc.), y con criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.
- Definir los controles de calidad necesarios.
- Definir normas de seguridad e medioambientales exigibles durante la operación de soldeo.

C2: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al carbono, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.

CE2.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG, así como los principales parámetros que intervienen.

CE2.3 Relacionar los distintos equipos y accesorios de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones.

CE2.4 En un caso práctico de proceso de soldeo TIG de chapas finas de acero carbono, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, en función de los materiales, «consumibles», espesores, temperatura de precalentamiento, así como con criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
- Preparar los bordes y superficies.
- Posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida.
- Comprobar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
- Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

Contenidos

1. Tecnología del soldeo TIG.

- Fundamentos de la soldadura TIG Soldadura con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG).

- Normas aplicables.
- Gases de protección en la soldadura TIG: Tipos, características y aplicaciones. Función de los gases inertes empleados en soldadura TIG
- Electrodo de Tungsteno y material de aportación para el TIG.
- Electrodo de Tungsteno:
 - Características y tamaño.
 - Selección y clasificación.
 - Longitud de salida de la tobera.
 - Contaminación.
 - Normas.
- Conocimiento e influencia de los parámetros a regular en la soldadura TIG.
- Ventajas de la soldadura TIG: Ausencia de escoria. Posiciones Salpicaduras Material base.
- Utilajes empleados en las uniones.
- Transformaciones de los materiales.
- Tratamiento térmico controlado.
- Ensayos destructivos y no destructivos.
- Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del TIG.

2. Equipos de soldeo TIG..

- Instalación, puesta a punto y manejo de la instalación de soldadura TIG acero al carbono.
- Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura TIG:
- Mantenimiento del equipo de soldeo TIG:
- Fuentes de energía para el soldeo TIG:

3. Proceso operativo de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.

- Características y soldabilidad de los aceros al carbono. Zonas de la unión soldada.
- Técnicas operativas de soldeo TIG acero al carbono en función de las juntas y posiciones.
- Tipos y características de los perfiles normalizados.
- Preparación de los chaflanes de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes de soldeo TIG de acero al carbono.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de chapa y perfiles acero al carbono.
- Técnicas de punteado de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones: Penetración. Relleno. Peinado, en el soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Técnicas de cebado y descebado soldando con TIG chapas y perfiles acero al carbono.
- Técnicas de resanado de cordones, descolgamientos y mordeduras.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo.
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal base: Punteado. Preparación de bordes. Resanado. Soldeo de cordones de relleno y peinado
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero al carbono en las posiciones: Horizontal. Cornisa. Vertical. Bajo techo
- Inspección de la soldadura TIG de acero al carbono de chapas y perfiles:
 - Inspección visual..

- Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos
- Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

4. Proceso operativo de soldeo TIG de tubos de acero al carbono.

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos acero al carbono en función de las juntas y posiciones: Espaciadores para mantener una separación adecuada. Eliminación de soldadura defectuosa mediante esmerilado.
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Técnicas de limpieza de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de tubos acero al carbono.
- Técnicas de punteado para el soldeo TIG de tubos de acero al carbono.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones: Penetración. Relleno. Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Técnicas de cebado y descebado soldando con TIG tubos acero al carbono.
- Técnicas de resanado de cordones, descolgamientos y mordeduras.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo.
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal base: Punteado. Preparación de bordes. Resanado. Soldeo de cordones de relleno y peinado
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos acero al carbono en las distintas posiciones.
- Inspección de la soldadura TIG de tubos de acero al carbono:
 - Inspección visual.
 - Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos
 - Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

5. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la soldadura TIG de acero al carbono.

- Evaluación de riesgos en el soldeo TIG acero al carbono.
- Normas de seguridad y elementos de protección.
- Utilización de equipos de protección individual.
- Gestión medioambiental. Tratamientos de residuos.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: SOLDADURA TIG DE ACERO INOXIDABLE.

Código: UF1627

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a soldadura TIG de acero inoxidable.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) de acero inoxidable, determinando fases, operaciones, equipos,

útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo, relacionándolos con su principal uso en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Analizar los equipos de soldeo TIG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto.

CE1.3 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.4 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.5 Describir las normas de seguridad y medioambientales aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.6 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión, cumpliendo las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, recogida de residuos, etc.), y con criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.
- Definir los controles de calidad necesarios.
- Definir normas de seguridad e medioambientales exigibles durante la operación de soldeo.

C2: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.

CE2.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG acero inoxidable, así como los principales parámetros que intervienen.

CE2.3 Relacionar los distintos equipos y accesorios de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones.

CE2.4 En un caso práctico de proceso de soldeo TIG de chapas finas, de acero inoxidable, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, en función de los materiales, «consumibles», espesores, temperatura de precalentamiento, así como con criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función del material y espesores así como con criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
- Preparar los bordes y superficies, posicionar las piezas que se van a soldar.

- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo, aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida.
- Comprobar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario
- Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

Contenidos

1. Tecnología del soldeo TIG de acero inoxidable.

- Precauciones para evitar el sobrecalentamiento del acero inoxidable. Gases de protección en la soldadura TIG: Tipos, características y aplicaciones. Función de los gases inertes (Argón puro, Helio, mezcla de ambos)
- Conocimiento e influencia de los parámetros a regular en la soldadura TIG acero inoxidable.
- Dispositivos de controles para la intensidad de corriente.
- Ventajas del encendido por alta frecuencia de la soldadura TIG acero inoxidable.
- Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del soldeo TIG acero inoxidable.
- Calidad de las soldaduras correspondiente a las especificaciones técnicas de homologación.

2. Proceso operativo de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero inoxidable.

- Técnicas operativas de soldeo TIG de chapas y perfiles acero inoxidable en función del tipo de junta y posición.
- Tipos y características de los perfiles normalizados de acero inoxidable.
- Preparación de los chaflanes.
- Aplicación de técnicas de limpieza de los chaflanes y zonas próximas a soldar.
- Técnicas de control de parámetros eléctricos y caudal de gas de protección.
- Técnicas para efectuar empalmes en los cordones de relleno y de peinado:
 - Depósito de cordones de penetración.
 - Depósito de cordones de relleno.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo aplicados en el proceso de soldeo de chapas y perfiles de acero inoxidable.
- Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero inoxidable con material de aportación seleccionado en función del metal base.
- Aplicación práctica de soldeo de chapas de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones (1G, 2G, 3G, 4G).
- Aplicación práctica de recargues con arco TIG chapas y perfiles acero inoxidable.
- Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG chapas y perfiles acero inoxidable.
- Inspección de la soldadura TIG acero inoxidable de chapas y perfiles:
 - Inspección visual..
 - Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos
 - Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

3. Proceso operativo de soldeo TIG de tubos de acero inoxidable.

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos acero inoxidable en función del tipo de junta y posición.

- Técnicas de limpieza de los chaflanes y zonas próximas a soldar.
- Técnicas de control de parámetros eléctricos y caudal de gas de protección.
- Técnicas para efectuar empalmes en los cordones de relleno y de peinado:
 - Depósito de cordones de penetración.
 - Depósito de cordones de relleno.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos de presoldeo y postsoldeo aplicados en el proceso de soldeo de tubos de aceros inoxidables.
- Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG tubos acero inoxidable con material de aportación seleccionado en función del metal base.
- Aplicación práctica de soldeo de tubos de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones:
- Aplicación práctica de recargues con arco TIG de tubos de acero inoxidable.
- Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG tubos acero inoxidable:
- Inspección de la soldadura TIG de tubos de acero inoxidable:
 - Inspección visual..
 - Defectos. Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos
 - Ensayos utilizados en la soldadura TIG.

4. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la soldadura TIG acero inoxidable.

- Evaluación de riesgos en el soldeo TIG acero inoxidable.
- Normas de seguridad y elementos de protección.
- Utilización de equipos de protección individual.
- Gestión medioambiental. Tratamientos de residuos.

UNIDAD FORMATIVA 5

Denominación: SOLDADURA TIG DE ALUMINIO Y ALEACIONES

Código: UF1628

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a soldadura TIG de aluminio y aleaciones.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) de aluminio y aleaciones, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc., atendiendo a criterios económicos y de calidad, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo, relacionándolos con su principal uso en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.

CE1.2 Analizar los equipos de soldeo TIG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y su interrelación en el conjunto.

CE1.3 Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.

CE1.4 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.

CE1.5 Describir las normas de seguridad y medioambientales aplicables durante el procedimiento de soldeo.

CE1.6 Dado un plano constructivo de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada:

- Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.
- Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc.), que atienda a criterios económicos y de calidad.
- Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.
- Identificar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.
- Definir los controles de calidad necesarios.
- Definir normas de seguridad e medioambientales exigibles durante la operación de soldeo.

C2: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.

CE2.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG, así como los principales parámetros que intervienen.

CE2.3 Relacionar los distintos equipos de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos, expresando sus prestaciones.

CE2.4 Describir los procedimientos de soldeo TIG con diferentes materiales.

CE2.5 En un caso práctico de proceso de soldeo TIG de chapas finas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones, definido en un plano constructivo de Construcciones Metálicas, sin especificar procedimiento:

- Interpretar la simbología de soldeo.
- Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.
- Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.
- Poner a punto el equipo e instalación, en función del tipo de material y espesores así como con criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
- Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
- Realizar la soldadura en las posiciones horizontal, vertical y de techo aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida.
- Examinar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
- Demostrar la calidad de la soldadura conforme a las especificaciones técnicas.
- Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

Contenidos

1. Tecnología del soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.

- Características y soldabilidad de los materiales (Aluminio y sus aleaciones).
- Zonas de la unión soldada.

- Material base (aluminio y sus aleaciones):
 - Componentes.
 - Características y propiedades.
 - Designación normalizada.
- Relación de los electrodos e tungsteno y las varillas de aportación en función del material base:
 - Afilado del extremo del electrodo.
 - Influencia del diámetros de la boquilla en la protección y aportación del cordón.
- Conocimiento e influencia de los parámetros a regular en la soldadura TIG del aluminio y sus aleaciones:
 - Diámetro de la boquilla.
 - Caudal de gas.
 - Diámetro del metal de aportación, etc
- Comprobación de los parámetros eléctricos establecidos con pinza voltiamperimétrica.
- Ventajas de la soldadura TIG en el aluminio y sus aleaciones.
- Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
- Calidad de la soldadura TIG en otros materiales según especificaciones técnicas de homologación.

2. Proceso operativo de soldeo TIG de chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones.

- Técnicas operativas de soldeo TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones en función de las juntas y posiciones.
- Tipos y características de los perfiles normalizados en materiales de aluminio y sus aleaciones..
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones
- Técnicas de limpieza de bordes a soldar: tiempo máximo de eficacia.
- Normas de preparación de bordes.
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Varillas normalizadas al material base a soldar y limpieza de las mismas.
- Técnicas de punteado en chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Normas de punteado y preparación de las juntas en chapas y perfiles en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones:
 - Penetración.
 - Relleno.
 - Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos térmicos aplicados durante el proceso de soldeo del aluminio y sus aleaciones.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo aplicados en el proceso de soldeo de chapas y perfiles de materiales de aluminio y aleaciones.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope, ángulos y solapes en posición horizontal.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos en posición vertical.
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope en cornisa:
- Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos bajo techo.
- Aplicación práctica de soldeo de perfiles de Aluminio en todas las posiciones.

- Inspección de la soldadura TIG de chapas de aluminio y sus aleaciones:
 - Inspección visual de las soldaduras TIG de aluminio y sus aleaciones.
 - Defectología de las soldaduras TIG de aluminio y sus aleaciones. Causas.
 - Ensayos utilizados en la soldadura TIG.
 - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
 - Causas y correcciones de los defectos.

3. Proceso operativo de soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.

- Técnicas operativas de soldeo TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones en función de las juntas y posiciones.
- Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones
- Técnicas de limpieza de los chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones
- Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de tubos.
- Técnicas de punteado chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Técnicas operativas para las distintas posiciones chaflanes para el soldeo TIG de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones:
 - Penetración.
 - Relleno.
 - Peinado.
- Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo.
- Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno.
- Tratamientos térmicos aplicados al proceso de soldeo de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones.
- Tratamientos de presoldo y postsoldo aplicados en el proceso de soldeo de tubos en materiales de aluminio y sus aleaciones..
- Perforaciones y rechupes en la penetración al depositar relleno.
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos de aluminio y sus aleaciones con material de aportación seleccionado en función del metal base:
- Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG tubos de aluminio y sus aleaciones en distintas posiciones:
- Aplicación práctica de soldeo tubos a virolas y bridas a tubos.
- Inspección de la soldadura TIG de tubos en distintos materiales:
 - Inspección visual de las soldaduras TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones.
 - Defectología.
 - Ensayos utilizados en la soldadura TIG de tubos.
 - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
 - Causas y correcciones de los defectos.

4. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la soldadura TIG de aluminio, cobre y otras aleaciones.

- Evaluación de riesgos en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.
- Normas de seguridad y elementos de protección.
- Utilización de equipos de protección individual.
- Gestión medioambiental. Tratamientos de residuos.

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 – UF1640	60	60
Unidad formativa 2 – UF1622	70	30
Unidad formativa 3 – UF1626	90	20
Unidad formativa 4 – UF1627	90	20
Unidad formativa 5 – UF1628	60	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.
 Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 1 y 2.
 Para acceder a la unidad formativa 4 debe haberse superado la unidad formativa 1, 2 y 3.
 Para acceder a la unidad formativa 5 debe haberse superado la unidad formativa 1, 2, 3 y 4.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MODULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE SOLDADURA CON ELECTRODO REVESTIDO Y TIG

Código: MP0349

Duración: 40 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar planos de fabricación, reparación y montaje de construcciones metálicas, con el fin de determinar el procedimiento mas adecuado para realizar las soldaduras.

CE1.1. Identificar la simbología que guarde relación con el proceso.

CE1.2 Explicar el proceso definido.

CE1.3 Definir los bordes requeridos.

CE1.4 Colaborar en la determinación del momento de montaje de los elementos.

C2: Participar en la realización de las operaciones de corte para la preparación de piezas para soldadura cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Seleccionar el equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo a las características de los materiales y exigencias de calidad de acabado requeridas.

CE2.2 Participar en la puesta a punto el equipo, seleccionando los parámetros de uso y comprobar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones optimas de uso.

CE2.3 Intervenir en la ejecución del corte con la calidad requerida.

CE2.4 Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando las protecciones personales y de entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.5 Identificar o en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.

CE2.6 Cooperar en la limpieza de la superficie de corte y verificar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de «tolerancia».

CE2.7 Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.

C2: Intervenir en la realización de la soldadura con arco eléctrico de forma manual, con electrodos revestidos, chapas, perfiles y tubos de acero al carbono, inoxidable y materiales diferentes al acero, en todas las posiciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Colaborar en la puesta a punto el equipo e instalación, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.2 Intervenir en la resolución de los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, consiguiendo la calidad requerida.

CE2.3 Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.

CE2.4 Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.

C3: Intervenir en la realización de la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al carbono, acero inoxidable, aluminio y otras aleaciones, de forma que se cumplan las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Colaborar en la puesta a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material y espesores así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.

CE3.2 Intervenir en la resolución de los diferentes tipos de unión en las posiciones horizontal, vertical y de techo aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de unión, con la calidad requerida.

CE3.3 Examinar el resultado obtenido y realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Interpretación de planos de soldadura.

- Interpretación de la simbología y especificaciones del plano necesarios para realizar la soldadura.
- Identificación del proceso definido.
- Identificación de los bordes requeridos para la soldadura.

- 2. Realización del corte y preparación de bordes para soldadura.**
- Interpretación de la simbología y especificaciones del plano necesarios para realizar la soldadura.
 - Selección del equipo de corte más adecuado en función del material a cortar y las exigencias requeridas.
 - Puesta a punto de los equipos de corte. Ajuste de parámetros de uso.
 - Selección de los equipos de protección a emplear.
 - Comprobación de la calidad del corte, con los instrumentos de verificación adecuados.
 - Limpieza de la superficie de corte.
 - Selección, identificación de los componentes del equipo de soldeo.
 - Parámetros de procedimiento.
 - Puesta a punto el equipo de soldeo.
 - Selección de los equipos de protección a emplear.
 - Identificación de los defectos producidos durante la soldadura.
- 3. Realización de la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).**
- Selección, identificación de los componentes del equipo de soldeo.
 - Parámetros de procedimiento.
 - Puesta a punto el equipo de soldeo.
 - Selección de los equipos de protección a emplear.
 - Identificación de los defectos producidos durante la soldadura.
- 4. 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 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.

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la Familia Profesional de Fabricación Mecánica. • Certificado de Profesionalidad nivel 3 del área profesional de Construcciones Metálicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica. 	2 años	4 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la Familia Profesional de Fabricación Mecánica. • Certificado de Profesionalidad nivel 3 del área profesional de Construcciones Metálicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica. 	2 años	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO.

Espacio Formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de construcciones metálicas	160	160
Almacén de construcciones metálicas	40	40

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula polivalente	X	X	X
Taller de construcciones metálicas	X	X	X
Almacén de construcciones metálicas	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> – Pizarras para escribir con rotulador. – Equipos audiovisuales. – Rotafolios. – Material de aula. – Mesa y silla para formador. – Mesas y sillas para alumnos.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Sierra alternativa. - Taladradora fija y portátil. - Desbarbadoras portátiles. - Electroesmeriladoras. - Equipos de corte térmico: oxicorte y plasma. - Equipos de corte mecánico. - Mesas para corte de materiales metálicos. - Bancos de trabajo. - Taburetes metálicos regulables. - Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo. - Máquina para hacer chaflanes. - Equipos completos de soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos. - Equipos completos de soldadura TIG. - Consumibles (electrodos básicos, rutilo, ...). - Mesas de soldadura. - Equipos de protección individual
Almacén de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Armarios metálicos para herramientas. - Estanterías. - Carro transportador de botellas de gas. - Maquinaria de transporte apropiada para el desplazamiento de elementos de construcciones metálicas. - Materiales (chapas, perfiles, ...).

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 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 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.