

Proyecto de Real Decreto _____, de _____, por el que se establece el título de Técnico en Soldadura y calderería y se fijan sus enseñanzas mínimas.

La Ley Orgánica 2/ 2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30ª y 7ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y, define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que, ahora, el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6. 2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, de

acuerdo con las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente, en su caso, para el ejercicio profesional.

Así, el presente real decreto establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Soldadura y calderería.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado, el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Administraciones Públicas

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día de de 2007.

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico en Soldadura y calderería, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.
2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de la misma denominación contenido en el real decreto , de .

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico en Soldadura y calderería queda identificado por los siguientes elementos:

1. Denominación: Soldadura y calderería.
2. Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
3. Duración: 2000 horas.
4. Familia Profesional: Fabricación Mecánica..

5. Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en Soldadura y calderería queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en ejecutar los procesos fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, tuberías, estructuras metálicas y carpintería metálica aplicando las técnicas de soldeo, mecanizado y conformado, y cumpliendo con las especificaciones de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental..

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- c) Preparar los sistemas automáticos de máquinas y útiles de corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubería, en función de las fases del proceso y de las operaciones que se van a realizar.
- d) Construir plantillas, útiles, camas y soportes partiendo de las especificaciones técnicas de fabricación.
- e) Obtener elementos de construcciones metálicas trazando, cortando, mecanizando y conformando chapas, perfiles y tubería, según las especificaciones técnicas y los procedimientos de fabricación.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.
- g) Montar y posicionar estructuras y tuberías, según los procedimientos de montaje y cumpliendo especificaciones técnicas.
- h) Unir componentes de construcciones metálicas, mediante soldadura oxiacetilénica, eléctrica por arco y resistencia, de acuerdo con las especificaciones del producto y proceso.

- i) Cortar por oxigás componentes y elementos de construcciones metálicas siguiendo los requerimientos del proceso.
- j) Proteger las tuberías realizando el tratamiento de protección requerido según las especificaciones y órdenes de trabajo.
- k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de soldadura y calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de soldadura y calderería.
- m) Verificar que las estructuras o tuberías se ajusta las especificaciones establecidas, mediante la realización de las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad requeridas.
- n) Reparar elementos de construcciones metálicas consiguiendo la calidad requerida.
- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- q) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- r) Ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- s) Gestionar su carrera profesional, analizando oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
- t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

1) Cualificaciones profesionales completas:

- a) Soldadura FME035_2. (RD 295/04, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.

UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

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

UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.

- b) Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1XXX_2: Trazar y cortar chapas y perfiles.

UC2XXX_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.

UC3XXX_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.

- c) Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial

UC1XXX_2: Trazar y mecanizar tubería.

UC2XXX_2: Conformar y armar tubería.

UC3XXX_2: Montar instalaciones de tubería.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Esta figura profesional ejerce su actividad en las industrias de fabricación, reparación y montaje de productos de calderería, carpintería y estructura, relacionadas con los subsectores de construcciones metálicas, navales, y de fabricación de vehículos de transporte encuadradas en el sector industrial.
2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:
 - a) Soldadores y oxicortadores.
 - b) Operadores de proyección térmica.
 - c) Chapistas y caldereros.
 - d) Montadores de estructuras metálicas..
 - e) Carpintero metálico.
 - f) Tubero industrial de industria pesada.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

1. Este perfil profesional, señala una evolución ascendente en la capacidad para tomar decisiones propias acerca de los procesos bajo su control, así como en asumir las funciones de planificación, calidad, mantenimiento de forma general y de prevención de riesgos laborales en la pequeña empresa. En esta última, se producirán mejoras en las condiciones de trabajo respecto a seguridad, y una mayor utilización de equipos de protección individual (EPI).
2. Al aumento de la automatización y robotización en general, seguirá el desarrollo de sistemas informáticos para el control de las máquinas de corte y conformado. Las cizallas, plegadoras y curvadoras de rodillos también incorporan control numérico (CNC), se generalizará el uso de las máquinas de corte por plasma con control numérico (CNC). Aumentarán las máquinas de corte por láser y, en menor medida, las de corte por agua.

3. En determinados sectores como el de construcción de material de transporte ferroviario, aeronáutica y nuclear se requieren soldadores homologados bajo las normas de fabricación.
4. En soldadura, los equipos son cada vez más sofisticados, lo que permite mayor control de los parámetros de trabajo (equipos de arco pulsado, sinérgicos (autómatas), arco sumergido (SAW), etc.) y por consiguiente menor variabilidad en los resultados. Los robots de soldadura se generalizarán en trabajos repetitivos,
5. Se incrementará el uso de la soldadura por arco sumergido, así como la MIG, MAG y Láser, en detrimento de la eléctrica convencional y la soldadura autógena. Nuevas técnicas permitirán mejorar las soldaduras de materiales de difícil soldabilidad: titanio, fundición de grafito nodular, entre otras.
6. La recuperación y clasificación de residuos y chatarras y el tratamiento adecuado de residuos tóxicos y peligrosos, se hacen totalmente imprescindibles.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para preparar máquinas y sistemas.
- d) Analizar las técnicas de trazar, cortar, mecanizar y conformar, y manipular los controles de las máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener productos de construcciones metálicas.
- e) Identificar las fases y operaciones que hay que realizar, analizando los procedimientos de trabajo y la normativa para montar estructuras metálicas y tuberías.
- f) Identificar los valores de los parámetros de trabajo, analizando el proceso de soldeo o de corte, para preparar y poner a punto los equipos de soldadura o de corte.
- g) Reconocer y manejar los equipos de soldadura o corte, describiendo la secuencia operativa para unir, cortar o reparar componentes de construcciones metálicas.
- h) Reconocer las técnicas de ensayos, relacionándolas con las prescripciones de resistencia estructural y de estanquidad que hay que cumplir, para verificar la conformidad de productos e instalaciones.

- i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
- j) Identificar los tratamientos de protección de tuberías, relacionándolos con las características del producto final, para proteger tuberías.
- k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- p) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- q) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

- a) Quedan desarrollados en el anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.
- b) Son los que a continuación se relacionan:

Interpretación gráfica.
Trazado, corte y conformado.
Mecanizado.
Soldadura en atmósfera natural.
Soldadura en atmósfera protegida.
Montaje.
Metrología y ensayos.
Formación y Orientación Laboral.
Empresa e iniciativa emprendedora.
Formación en centros de trabajo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.

2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.
3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Artículo 12. *Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III a) de este real decreto.
2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III b) del presente real decreto.
3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III c) del presente real decreto.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en Soldadura y calderería permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de acceso que se establezcan.
2. El título de Técnico en Soldadura y calderería permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.
3. El título de Técnico en Soldadura y calderería permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales de igual denominación, contenidos, objetivos, criterios de evaluación y similar duración existentes, tanto en los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema

- Educativo como en los establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se concretan en el anexo IV de este real decreto.
2. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45 punto 3 del real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
 3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 15. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Soldadura y calderería para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V a) de este real decreto.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Soldadura y calderería con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V b) de este real decreto.

Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las Recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. Titulaciones equivalentes.

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésimoprimera de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, los títulos de

Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Soldadura y calderería establecido en el presente real decreto:

- Técnico Auxiliar en Mecánica, *rama Metal*.
 - Técnico Auxiliar en Mecánica (Armas), *rama Metal*.
 - Técnico Auxiliar en Óptica, *rama Metal*.
 - Técnico Auxiliar en Operador de Máquinas- Herramientas, *rama Metal*.
 - Técnico Auxiliar en Máquinas Herramientas, *rama Metal*.
2. El título de Técnico en Soldadura y calderería, establecido por el Real Decreto 2419/1994, de 16 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Soldadura y calderería establecido en el presente real decreto.
 3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales establecidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.
2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

Se declaran equivalentes a efectos de docencia, las titulaciones de Técnico Especialista y Técnico Superior en una especialidad de formación profesional, siempre que se acredite una experiencia docente en la misma de, al menos dos años en centros educativos públicos dependientes de la Administración educativa convocante, cumplidos a 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas con discapacidad que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto, que tiene el carácter de norma básica, a excepción de lo establecido en el apartado 2 del Artículo 13 del mismo, según lo dispuesto en el artículo 41.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1ª y 30ª de la Constitución, y al amparo de la disposición final primera.2 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 10.1 y la disposición final tercera de la misma y de lo dispuesto en el artículo 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final segunda. *Implantación del Título.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2008/2009.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Dado en Madrid, el de abril de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Ciencia,
Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo

Anexo I

Módulos Profesionales

Módulo Profesional: Interpretación gráfica. Código: 0001

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina la forma y dimensiones de productos a construir, interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica
- c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).
- d) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
- f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras, y otros)

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos normalizados que formaran parte del conjunto
- b) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- e) Se han determinado los elementos de unión.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos, electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.
- f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

Duración: 70 horas

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes y secciones.
- Desarrollo metódico del trabajo.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Desarrollo metódico del trabajo.

Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Valoración del trabajo en equipo.

Interpretación de esquemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.
- Desarrollo metódico del trabajo.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción de construcciones metálicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general a) y la competencia a) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de información gráfica y técnica incluida en los planos de conjunto o fabricación, esquemas de automatización, catálogos

comerciales y cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas.

- La propuesta de soluciones constructivas de elementos de sujeción y pequeños utillajes representados mediante croquis.

BORRADOR

Módulo Profesional: Trazado, corte y conformado.
Código: 0002

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.- Organiza su trabajo en la ejecución del trazado, corte y conformado, describiendo la secuencia de las operaciones a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha secuenciado de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa
- d) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han identificado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara materiales, equipos y máquinas para trazar, cortar y conformar chapas, perfiles y tuberías, definiendo sus funciones y relacionándolas con las formas o piezas a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material en función de sus dimensiones y calidad según las instrucciones de trabajo.
- b) Se han identificado las máquinas, equipos, herramientas, plantillas y útiles necesarios para el trazado, corte o conformado a realizar.
- c) Se han definido los materiales, formas y dimensiones de las plantillas y útiles en función del proceso de fabricación que se vaya a emplear.
- d) Se han definido las funciones específicas de cada máquina o equipo.
- e) Se ha programado máquinas de CNC según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- f) Se ha verificado por simulación en vacío la correcta ejecución del programa CNC.
- g) Se han montado y ajustado los útiles de corte según especificaciones del proceso.
- h) Se han interpretado las pautas de control a tener en cuenta en cada operación.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Traza desarrollos de formas geométricas e intersecciones sobre chapas, perfiles comerciales y tubos, determinando las formas que se pueden construir y aplicando las técnicas de trazado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento gráfico en función de las formas y dimensiones de los desarrollos geométricos a obtener.
- b) Se han aplicado los procedimientos gráficos para obtener desarrollos de formas geométricas (chapas, perfiles comerciales, tubos y plantillas).
- c) Se han seleccionado los instrumentos de trazar y marcar requeridos en cada caso.
- d) Se han deducido las correcciones necesarias en el trazado en función de las deformaciones que pueden sufrir los elementos en su proceso constructivo.
- e) Se ha trazado teniendo en cuenta las variables del proceso constructivo, preparación de bordes, tipo de corte, sangría del corte y criterios de máximo aprovechamiento del material.
- f) Se ha verificado que los trazados y marcados realizados cumplen con las especificaciones definidas.

4. Opera equipos y máquinas de corte térmico, tanto convencionales como de control numérico (CNC), identificando los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de corte térmico en función de los resultados que se pretenden obtener.
- b) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- c) Se han operado los equipos y los medios para cortar elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.
- d) Se han aplicado las técnicas de corte térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial .
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
- f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajusta a las especificaciones técnicas.
- g) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de corte a distintos elementos.
- h) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
- i) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleado.

5. Opera equipos y máquinas de conformado térmico, tanto convencionales como de CNC, reconociendo los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de enderezado y conformado térmico en función de los resultados que se pretenden obtener.
- b) Se han operado los equipos y los medios para conformar térmicamente elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.
- c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- d) Se han aplicado las técnicas de conformado térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC:
- f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajusta a las especificaciones técnicas.
- g) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de líneas y puntos de calor a distintos elementos.
- h) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
- i) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleado.

6. Opera equipos y máquinas de conformado mecánico, tanto convencionales como CNC, identificando los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de enderezado y conformado mecánico en función de los resultados que se pretenden obtener.
- b) Se han operado los equipos y los medios para conformar mecánicamente elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.
- c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- d) Se han aplicado las técnicas de conformado mecánico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
- f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajusta a las especificaciones técnicas.
- g) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
- h) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleado.

7. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- f) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de trazado, corte y conformado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de trazado, corte y conformado.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 110 horas

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Perseverancia ante las dificultades.

Preparación de materiales, equipos y máquinas:

- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Identificación de los materiales por sus referencias normalizadas y su aspecto.
- Características de las máquinas utilizadas en los procesos de corte térmico y conformado.
- Equipos, herramientas y útiles de trazado, corte térmico y conformado.
- Identificación y resolución de problemas.
- Valoración de los tiempos de las distintas fases y operaciones del trabajo.
- Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
- Funciones y características de las plantillas o útiles.
- Plantillas y útiles para trazado y conformado.
- Plantillas y útiles para fabricación, transporte y montaje.
- Trazado y conformado de las plantillas y útiles.
- Posicionamiento, nivelación y fijación de las plantillas y útiles.
- Programación CNC.
- Lenguajes de programación de control numérico.
- Simulación de programas.
- Manejo y uso del control numérico.
- La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.
- Autoaprendizaje. Búsqueda de información. Identificación y resolución de problemas.

Trazado de desarrollos de formas geométricas:

- Procedimientos gráficos de desarrollos.
- Dibujo de desarrollos e intersecciones de calderería, tubería, plantillas, útiles y perfiles por los distintos procedimientos.

- Marcado para la identificación de chapas, perfiles, tubería y elementos.
- Proceso y normas de trazado.
- Instrumentos de trazado y marcado.
- Variables del proceso de fabricación a tener en cuenta en el trazado.
- Deformaciones producidas en el proceso constructivo y su consideración en el trazado
- Disposición e iniciativa personal para la innovación.
- Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico.
- Trabajo en equipo, respeto, responsabilidad, cumplimiento de las normas y horarios.
- Autonomía e iniciativa personal. Propuesta de alternativas y mejoras.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Corte térmico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.
- Características y funcionamiento de los equipos y máquinas de corte térmico y conformado de chapas, perfiles y tubería.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
- Aplicación de técnicas de corte térmico.
- Defectos producidos en el corte térmico.
- Verificación de las piezas.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Conformado térmico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.
- Características y funcionamiento de los equipos y máquinas de corte térmico y conformado de chapas, perfiles y tubería.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
- Aplicación de técnicas de conformado térmico.
- Defectos producidos en el conformado térmico.
- Verificación de las piezas.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Conformado mecánico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.

- Características y funcionamiento de los equipos y máquinas de corte térmico y conformado de chapas, perfiles y tubería.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
- Aplicación de técnicas de conformado mecánico.
- Defectos producidos en el conformado mecánico.
- Verificación de las piezas.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Mantenimiento de máquinas de mecanizado:

- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de trazado, corte y conformado.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de trazado, corte y conformado.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos / normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, máquinas, equipos y herramientas.
- El trazado en chapas, perfiles y tubería.

- La ejecución del corte térmico y el conformado con equipos y herramientas manuales, máquinas convencionales y máquinas con control numérico.
- La fabricación de plantillas y útiles para construcciones metálicas.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Las fases previas a la ejecución del corte y conformado analizando los sistemas de sujeción en función del tipo de piezas y mecanizado, y realizando operaciones de mantenimiento.
- El trazado de referencias para el corte o conformado desarrollando las figuras geométricas e intersecciones.
 - La elaboración de plantillas analizando el proceso de fabricación y proponiendo soluciones constructivas.
 - La ejecución de operaciones de corte y conformado, analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener. En las cuales se deben observar actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
 - La aplicación de la normativa de Protección Ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido y reparación de útiles cuando proceda.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), k) y las competencias a), b), c), d), e) k).

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Operaciones de fabricación y reparación de elementos de calderería, carpintería y estructuras metálicas, plantillas y utillajes.
- Operaciones de elaboración de tuberías y accesorios.

Módulo Profesional: Mecanizado.

Código: 0003

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.- Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, describiendo la secuencia de las operaciones a realizar.

Criterios de evaluación:

- h) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- i) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- j) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa
- k) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
- l) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- m) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- n) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2.- Prepara materiales, equipos, herramientas y elementos de protección, identificando los parámetros que se han de ajustar y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- b) Se han descrito los distintos componentes que forman un equipo de mecanizado, así como los útiles y accesorios, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos.
- c) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas.
- d) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- e) Se ha montado la pieza sobre el utillaje con la precisión exigida.
- f) Se ha preparado el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- g) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3.- Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto a obtener y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
- b) Se ha elegido el equipo de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.
- d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- e) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.

- f) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, condiciones de corte y al material.
- g) Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.

4.- Opera máquinas convencionales y de control numérico para el mecanizado, relacionando su funcionamiento y las instrucciones de programación con las condiciones del proceso y las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- b) Se han distribuido los desarrollos sobre el material siguiendo el criterio de máximo aprovechamiento de éste.
- c) Se han introducido los diferentes parámetros de corte (velocidad, espesor, avance...).
- d) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- e) Se ha verificado por simulación en vacío la correcta ejecución del programa.
- f) Se han ajustado las desviaciones.
- g) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- i) Se ha operado con equipos de mecanizado, utilizando las protecciones personales y de entorno requeridas.

5.- Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, equipos y herramientas, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- h) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- i) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- j) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- k) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- l) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- m) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- n) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- i) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- j) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- k) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, y máquinas de mecanizado.
- l) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- m) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- n) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- o) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- p) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 140 horas

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Perseverancia ante las dificultades.

Preparación de materiales, equipos y máquinas:

- Identificación de los materiales para mecanizar.
- Materiales normalizados: clasificación y codificación y sus condiciones de mecanizado.

- Formas comerciales de los materiales.
- Características de los materiales en función de su maquinabilidad.
- Relacionar las propiedades de los materiales con los requerimientos del mecanizado
- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Características de las máquinas utilizadas en mecanizado.
- Equipos, herramientas y útiles de mecanizado.
- Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
- La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.
- Identificación y resolución de problemas.
- Autoaprendizaje.
- Búsqueda de información.

Mecanizado con herramientas manuales:

- Características y tipos de herramientas.
- Valorar las normas de utilización.
- Identificar los útiles y herramientas más empleados en el taller.
- Operaciones de mecanizado manual:
 - Limado
 - Cincelado
 - Taladrado
 - Escariado
 - Roscado
 - Remachado
 - Punzonado
 - Chafanado

Mecanizado con máquinas herramientas:

- Equipos y medios empleados en operaciones de corte mecánico.
- Aplicación de diferentes técnicas operativas de corte mecánico.
- Seguridad de uso y aplicable a las distintas operaciones de corte.
- Analizar los defectos típicos del corte mecánico y sus causas.
- Realización de ajustes y reglajes de la maquinaria.
- Hábitos de orden y limpieza en el uso de los materiales, herramientas y equipos, atendiendo a los criterios de economía, eficacia y seguridad.
- Corte de línea recta, circular de todas las formas comerciales.
- Programación CNC.
- Lenguajes de programación de control numérico.
- Simulación de programas.
- Manejo y uso del control numérico.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.

- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Mantenimiento de primer nivel de los equipos y medios empleados en operaciones de mecanizado:

- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos / normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La ejecución del mecanizado de elementos en las instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálica:
 - mediante operaciones manuales de mecanizado.
 - operando máquinas convencionales y de control numérico.
- La realización del mantenimiento de usuario de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La ejecución del mecanizado de elementos en las instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálica.
 - mediante operaciones básicas de mecanizado
 - programando y operando máquinas de control numérico
- La realización del mantenimiento de usuario de primer nivel.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), k) l) y las competencias a), b), c), e), j) k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución del mecanizado analizando medios y materiales en función del tipo de piezas a mecanizar y realizando operaciones de mantenimiento.
- La ejecución de operaciones básicas de mecanizado y corte mecánico analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener. En las cuales se deben observar actuaciones relativas a :
 - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los EPI's en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso, detectando fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- La aplicación de la normativa de Protección Ambiental, relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamientos de los mismos.
- El manejo de herramientas manuales para el mecanizado.
- Operar con máquinas automáticas de control numérico, modificando sus parámetros.

Módulo Profesional: Soldadura en atmósfera natural. Código: 0004

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución de la soldadura, recargue y proyección analizando la hoja de procesos o el procedimiento correspondiente y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de los equipos.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase.

- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara los equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia así como los de proyección por oxigás, identificando los parámetros, gases y combustibles que se han de regular y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- b) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se va a proyectar.
- c) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar, recargar y proyectar.
- d) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
- e) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo, recargue o proyección.
- f) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
- g) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- h) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.
- i) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
- j) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

3. Opera equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia así como los de proyección por oxigás de forma manual, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.

- f) Se han corregido los defectos de soldadura aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo o proyección o al material de aporte como base.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.
- i) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldeo, recargue y sus accesorios, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos de soldadura y proyección.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo a los procedimientos.
- d) Se han recogido residuos de acuerdo a las normas de protección ambiental.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- f) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de soldadura y proyección.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.

- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 150 horas

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Gases, materiales base, de aporte y equipos de soldeo y proyección.
- Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de borde, limpieza y punteado de piezas
- Temperaturas de precalentamiento. Cálculo.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

Soldadura en atmósfera natural y proyección:

- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- Principios de funcionamiento. Técnicas de soldeo y proyección
- Parámetros de soldeo y proyección.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Técnicas operativas de soldadura y proyección.
- Defectos de soldadura, proyección térmica y recargues.
- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Perseverancia ante las dificultades.

Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:

- Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
- Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
- Comprobación de sistemas de seguridad.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales.
- Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones soldadura y proyección.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo:
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos / normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de equipos de soldeo y recargue.
- La puesta a punto de máquinas.
- La ejecución de procesos de soldadura, recargue y proyección por arco y llama.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de uniones fijas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), f), g), k), l) m) y las competencias a), b), f), h), i), k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del análisis de la hoja de procesos.
- La ejecución de operaciones de soldaduras, recargues y proyecciones de productos analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener. En las cuales se deben observar actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
 - La aplicación de la normativa de Protección Ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo Profesional 5:

Módulo Profesional: Soldadura en atmósfera protegida.

Código: 0005

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución de la soldadura, recargue y proyección analizando la hoja de procesos o el procedimiento correspondiente y elaborando la documentación necesaria

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de los equipos.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios
- d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación

2. Prepara los equipos de soldeo por TIG, MAG/MIG, así como los de proyección por arco, identificando los parámetros y gases que se han de regular y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- b) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales a soldar y proyectar.
- c) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar, recargar y proyectar.
- d) Se ha preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
- e) Se ha seleccionado el soporte en el reverso teniendo en cuenta la preparación de bordes.
- f) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo y recargue.
- g) Se han seleccionado los fluxes teniendo en cuenta los materiales a soldar.
- h) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
- i) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- j) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.
- k) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
- l) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

3. Programa robots de soldadura, analizando las especificaciones del proceso y los requerimientos del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado, preparado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha seleccionado la forma de trabajo del robot en función del proceso de trabajo.
- c) Se ha programado e introducido los programas en función del tipo de soldadura, material base y consumible.
- d) Se ha manipulado el robot en los distintos modo de funcionamiento.
- e) Se ha simulado un ciclo de vacío comprobando la posición de la pieza y la trayectoria prefijada del electrodo.
- f) Se han analizado los errores del robot así como las anomalías.
- g) Se ha comprobado que las trayectorias del robot no generan colisiones con la pieza.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Opera equipos de soldeo por TIG, MAG/MIG, así como los de proyección por arco de forma manual, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue y proyección en los equipos.
- b) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- c) Se ha controlado la ejecución del soldeo con robot o carros automáticos.
- d) Se ha comprobado si las soldaduras efectuadas cumplen las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
- e) Se han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
- f) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues, proyecciones y piezas se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- g) Se han comprobado si las deformaciones producidas por el soldeo una vez aplicado el tratamiento se ajustan a lo especificado en la documentación técnica
- h) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo.
- i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos, parámetros y técnicas operativas.
- j) Se ha mantenido una actitud de respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad

5. Opera equipos de soldeo por arco sumergido (SAW) relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito los procedimientos característicos de soldeo.
- b) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- c) Se ha controlado la ejecución del soldeo con carro automático.
- d) Se ha obtenido la pieza soldada definida en el proceso
- e) Se ha comprobado si las soldaduras efectuadas cumplen las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
- f) Se han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
- g) Se han comprobado si las deformaciones producidas por el soldeo una vez aplicado el tratamiento se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- h) Se han discriminado si las deficiencias son debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo o al material de aporte como base.
- i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos y parámetros.
- j) Se ha mantenido una actitud de respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad

6. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldeo, robot, recargue, proyección y sus accesorios, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos de soldadura y proyección.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han recogido residuos de acuerdo a las normas de protección ambiental.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- f) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de soldadura y proyección.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 120 horas

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Gases, materiales base, aporte, fluxes y equipos de soldeo y proyección.
- Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de borde, limpieza y punteado de piezas
- Temperaturas de Precalentamiento. Cálculo
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
- Homologación

Programación de robot para soldadura:

- Funcionamiento de los robots de soldadura.
- Formas de trabajo
- Lenguajes de programación.
- Técnicas de programación
- Errores de programación y anomalías del sistema
- Principios de funcionamiento. Técnicas de soldeo.
- Parámetros de soldeo.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Técnicas operativas de soldadura.
- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones del proceso.

Soldadura en atmósfera protegida y proyección (TIG, MAG/MIG, Proyección por arco):

- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- Métodos de transferencia de materiales en soldadura y proyección .
- Parámetros de soldeo y proyección.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Técnicas operativas de soldadura y proyección.
- Defectos en soldadura y proyección

- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones del proceso

Soldadura por arco sumergido (SAW):

- Equipos de soldeo.
- Parámetros de soldeo.
- Productos de aporte
- Fluxes
- Técnicas operativas de soldadura
- Defectos en soldadura
- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones del proceso

Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:

- Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
- Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
- Comprobación de sistemas de seguridad.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo

Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales.
- Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones soldadura y proyección.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo:
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos / normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de equipos de soldeo y recargue.
- La puesta a punto de máquinas
- La ejecución de procesos de soldadura, recargue y proyección por arco.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de uniones fijas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), k), l), m) y las competencias b), h), k), l), n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del análisis de la hoja de procesos.
- La ejecución de operaciones de soldaduras, recargues y proyecciones de productos analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener. En las cuales se deben observar actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso
 - La aplicación de la normativa de Protección Ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.

Módulo Profesional: Montaje.

Código: 0006

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Acondiciona el área trabajo, analizando el proceso de montaje y seleccionando los materiales, equipos, herramientas, medios auxiliares y de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las máquinas, equipos, accesorios y elementos auxiliares necesarios para realizar el trabajo.

- b) Se han elegido los medios y equipos que hay que utilizar deducidos del plano de montaje, comprobando su buen funcionamiento.
- c) Se han identificado los materiales necesarios para el trabajo de montaje.
- d) Se han marcado los elementos que se van a montar.
- e) Se han ubicado los elementos de montaje en las zonas definidas.
- f) Se han caracterizado las áreas de trabajo en función del tipo de montaje a realizar.
- g) Se ha elaborado la cama en función de su dimensión, los medios auxiliares, su posición y orientación en la zona de trabajo.
- h) Se han montado los andamios y gradas necesarios para acceder a la zona de montaje en condiciones de seguridad.

2. Elabora el plan de montaje, identificando y caracterizando las distintas fases del mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los medios humanos y materiales necesarios.
- b) Se ha determinado la secuencia idónea de montaje.
- c) Se han identificado las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de montaje.
- d) Se han explicado los diferentes procesos de montaje en construcciones metálicas tipo: estructuras, calderería, carpintería metálica, tuberías.
- e) Se han relacionado las incompatibilidades de contacto entre diferentes materiales.
- f) Se han descrito las consecuencias y soluciones que producen las dilataciones de los diferentes materiales.
- g) Se han definido los accesos y andamiaje necesarios.

3. Monta instalaciones de tuberías, construcciones y carpintería metálicas, analizando los procedimientos de montaje y aplicando las técnicas operativas de posicionado, alineación y unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado los medios y equipos de medida y nivelación empleados en montaje de construcciones metálicas según procedimientos y técnicas operativas específicas.
- b) Se han aplicado las diferentes técnicas de armado de tubos, bridas, injertos, etc.
- c) Se han aplomado y nivelado los elementos y estructuras, dejándolos presentados según especificaciones.
- d) Se han aplicado las técnicas de unión para elementos de instalaciones de tuberías, estructuras, calderería y carpintería metálica y PVC, según el plan establecido.
- e) Se ha rigidizado el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.

- f) Se han operado las máquinas, herramientas y medios auxiliares empleadas en el montaje de tuberías según los modos operativos prescritos y de forma segura.
- g) Se han realizado las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad según el procedimiento establecido.

4. Aplica tratamientos de acabado, relacionando las características de los mismos, con los requerimientos de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento de tratamiento de acabado a aplicar teniendo en cuenta las características del material base y su solicitud en servicio.
- b) Se ha relacionado los distintos equipos, herramientas y medios auxiliares con el tratamiento a realizar.
- c) Se ha utilizado el método de preparación adecuado según el estado de la superficie.
- d) Se ha realizado correctamente la técnica de pintado atendiendo a criterios de calidad y económicos.
- e) Se ha realizado el revestimiento con materiales plásticos atendiendo a criterios de calidad y económicos.
- f) Se ha verificado que el espesor del recubrimiento es el especificado.
- g) Se han identificado los defectos producidos en el tratamiento.
- h) Se han corregido los defectos del tratamiento aplicando las técnicas establecidas.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos y herramientas, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- f) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

6. Cumple las normas de Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas, equipos y medios.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 110 horas

Contenidos básicos:

Acondicionamiento del área de trabajo:

- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Identificación de los materiales por sus referencias normalizadas y su aspecto.
- Características de las máquinas, herramientas, útiles, accesorios y elementos auxiliares utilizados en el montaje.
- Acondicionado de camas.
- Preparación, montaje y ajuste de las máquinas, equipos y elementos auxiliares.
- Valoración del orden y limpieza en el área de trabajo.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

Elaboración de planes de montaje:

- Productos de calderería y estructuras metálicas.
- Productos de Carpintería Metálica.
- Tuberías.
- Nivelado y aplomado de elementos y subconjuntos:
- Distinguir los diferentes útiles de montaje y trazado en taller.

- Herramientas para el atornillado, remachado y roblonado
- Elementos auxiliares de montaje. Maquinaria de elevación y transporte. Andamios.
- Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el taller así como el uso adecuado de los elementos de protección.
- Describir elementos de posicionado. Utillaje y herramientas. Gatos, tensores.
- Proceso de armado. Soportado de tuberías.
- Secuencias de armado de conjuntos
- Alineado y ensamblado de elementos y subconjuntos.
- Control, con el fin de poder seguir una secuencia establecida en el proceso de construcción de los proyectos

Montaje de instalaciones de tuberías, construcciones y carpintería metálicas.

- Montaje sobre útil.
- Montaje sobre grada.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Montaje de productos de calderería.
- Montaje de tuberías.
- Montaje de productos de carpintería metálica.
- Mediciones para el armado y montaje.
- Comprobación de medidas en montaje de piezas (escuadras, niveles, etc.).
- Precaución en el uso y manejo de útiles, herramientas y equipos.
- Valorar positivamente el mantenimiento y buen uso de las herramientas.
- Adoptar una actitud paciente y perseverante ante las dificultades y los obstáculos imprevistos.

Aplicación de tratamientos de acabado.

- Limpieza, pintado y tratamientos superficiales.
- Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Corrosión y ataque químico de los metales
- Clasificación de los métodos de protección de los metales
- Normativa y documentación técnica
- Instalaciones manuales, semiautomáticas y automáticas
- Descripción de los diferentes sistemas de preparación del sustrato y aplicación de pinturas y revestimientos con materiales plásticos relacionándolos con la protección deseada en el material base.
- Implicaciones medioambientales: tecnologías de vertido cero
- Elegir el procedimiento más adecuado en función del material base y los requerimientos
- Seleccionar el equipo de tratamiento
- Realización de prácticas de algunos tratamientos de acabados en el taller: preparación de las superficies, aplicación de la pintura o el revestimiento plástico.

- Realizar el mantenimiento de usuario de equipos, medios, etc.
- Identificar los defectos y las causas que los producen
- Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el tratamiento así como la utilización de los EPI's
- Precaución en el almacenaje y utilización de los productos químicos, medios y equipos.
- Adoptar una actitud paciente y perseverante ante las dificultades y los obstáculos imprevistos.
- Valorar y respetar el trabajo en equipo mediante buena comunicación y coordinación de los esfuerzos individuales
- Valorar positivamente el manejo de los útiles e instalaciones de preparación y aplicación de la pintura o materiales plásticos.
- Valorar positivamente el mantenimiento y buen uso de las herramientas, medios y equipos.

Mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones auxiliares:

- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones de montaje de construcciones metálicas y montaje de tubería industrial:
 - Factores físicos del entorno de trabajo
 - Factores químicos del entorno de trabajo:
 - Técnicas y elementos de protección Sistemas de seguridad aplicados en montaje.
 - Equipos de protección individual.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
 - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
 - Métodos/ normas de orden y limpieza.
 - Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos
 - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución del montaje de tuberías y de construcciones y carpintería metálica.

La función de montaje incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La elaboración del plan de montaje.
- La ejecución del montaje de las instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálica.
- La reparación de equipos y herramientas y mantenimiento de usuario de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de construcciones y carpintería metálica.
- El montaje, ensamblado y verificación de tuberías.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), e), h), j), k) y l) las competencias b), d), g), h), j), k), l) m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución del montaje analizando los sistemas de montaje en función del tipo de piezas a montar y realizando operaciones de mantenimiento.
- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del plan de montaje.
- La ejecución de operaciones de montaje y acabado analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener. En las cuales se deben observar actuaciones relativas a :
 - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los EPIs en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de Protección Ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamientos de los mismos (tecnologías limpias y vertido cero).
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo Profesional: Metrología y ensayos.

Código: 0007

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara instrumentos y equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.
- b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.
- c) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.
- d) Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.
- e) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en el preparación de los equipos.
- f) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento

2. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación a realizar.
- c) Se han descrito las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.
- d) Se han descrito el funcionamiento de los útiles de medición.
- e) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- f) Se han montado las piezas a verificar según procedimiento establecido.
- g) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- h) Se han registrado en las fichas de toma de datos o gráfico de control las medidas obtenidas.
- i) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

3. Detecta desviaciones en procesos automáticos, analizando e interpretando los gráficos de control de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.
- b) Se han realizado gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.
- c) Se han interpretado las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.
- d) Se han calculado, según procedimiento establecido, distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.

- e) Se han diferenciado los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación.
- f) Se ha explicado el valor de límite de control.

4. Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- b) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos y no destructivos con las características que controlan.
- c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- d) Se han preparado y acondicionado las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida.
- f) Se han interpretado los resultados obtenidos registrándolos en los documentos de calidad.
- g) Se han aplicado las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental.

5. Actúa de acuerdo a procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándoles con los sistemas y modelos de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- b) Se han identificado las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- c) Se han descrito las actividades a realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional.
- d) Se ha cumplimentado los documentos asociados al proceso.
- e) Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Duración: horas

Contenidos básicos:

Preparación de piezas y medios para la verificación:

- Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo.

- Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
- Calibración.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución del proceso.
- Rigor en la preparación.

Verificación dimensional:

- Medición dimensional, geométrica y superficial.
- Metrología.
- Instrumentación metrológica.
- Errores típicos en la medición.
- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.
- Rigurosidad en la obtención de valores.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Control de procesos automáticos:

- Interpretación de gráficos de control de proceso.
- Control del proceso.
- Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
- Concepto de capacidad de proceso, e índices que lo valoran.
- Criterios de interpretación de gráficos de control.
- Interés por la producción de soluciones técnicas ante la aparición de problemas

Control de características del producto:

- Realización de ensayos.
- Ensayos no destructivos END.
- Ensayos destructivos ED.
- Equipos utilizados en los ensayos.
- Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END).
- Errores típicos en el ensayo.
- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.
- Rigurosidad en la obtención de valores.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:

- Cumplimentación de los registros de calidad.
- Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
- Conceptos fundamentales de los modelos de gestión de calidad.
- Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
- Valoración de las técnicas de organización y gestión.
- Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función asociada a la calidad.

La función de asociada a la calidad incluye aspectos como:

- La verificación de las características del producto.
- El mantenimiento de instrumentos y equipos de medida y verificación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte.
- El mecanizado por conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.
- El montaje con uniones fijas y desmontables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general h), m) y las competencias f), l), m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La calibración y el mantenimiento de los instrumentos de verificación y los equipos de ensayos.
- La aplicación de los procedimientos de verificación y medida realizando cálculos para la obtención de las medidas dimensionales.
- La realización de ensayos para la determinación de las propiedades del producto o el control de sus características.

Módulo Profesional: Formación y Orientación Laboral.

Código: 0008

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en soldadura.

- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en soldadura.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se ha previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en soldadura.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en soldadura.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico de soldadura.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en soldadura.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en soldadura.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en soldadura.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pyme.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico de soldadura.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en soldadura.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en soldadura.
- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en soldadura.
- Planificación de la propia carrera:
 - Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.
 - Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Establecimiento de un check list personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en la industria de la soldadura según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en soldadura.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo, y otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales y otros.

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes

Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en la industria de la soldadura.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.

- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo contiene las especificaciones de formación para dotar al alumnado de las competencias básicas para insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales l), m), n), o), q) y las competencias l), o), p), q), r), s), u) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las industrias transformadoras del metal.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias para su implementación.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.
Código: 0009

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme de Fabricación Mecánica.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la Fabricación Mecánica.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio relacionada con el ámbito de la fabricación mecánica que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de Fabricación Mecánica.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de Fabricación Mecánica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado en empresas de Fabricación Mecánica prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” de fabricación mecánica.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando la obligaciones legales asociadas

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de Fabricación Mecánica en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de Fabricación Mecánica.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable para una “pyme” de fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico . Principales características de la innovación en la actividad de soldadura (materiales, tecnología, organización de la producción, etc)
- La cultura emprendedora como necesidad social .
- El carácter emprendedor.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de soldadura en el ámbito local.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de Fabricación Mecánica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la Fabricación Mecánica.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la Fabricación Mecánica .
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de soldadura y en el ámbito local

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa .
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pyme de Fabricación Mecánica.
- El entorno específico de la empresa .
- Análisis del entorno específico de una pyme de Fabricación Mecánica.
- Relaciones de una “pyme” de fabricación mecánica con su entorno.
- Relaciones de una “pyme” de fabricación mecánica con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.

- La responsabilidad social corporativa.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la fabricación mecánica.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa .
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de Fabricación Mecánica.
- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una pyme de Fabricación Mecánica.
- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para los Talleres de Fabricación Mecánica.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de Fabricación Mecánica.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales o) y p) y las competencias l), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las industrias transformadoras del metal, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de soldadura
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de soldadura y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

**Módulo Profesional: Formación en Centros de trabajo.
Código: 0010**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce la estructura organizativa de la empresa, identificando las funciones internas y externas de la misma y su relación con el sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa, proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
- La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía,...) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad...)
 - Los requerimiento actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimiento actitudinales referidas a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se han mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Prepara materiales, equipos y máquinas para trazar, cortar, mecanizar, conformar y unir elementos, estructuras de construcciones y carpintería metálica e instalaciones de tubería industrial, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el mantenimiento de usuario de máquinas y equipos, según instrucciones y procedimientos establecidos.
- b) Se han preparado los materiales para su procesado según instrucciones y procedimientos.

- c) Se han seleccionados las máquinas y los equipos necesarios para realizar el mecanizado, conformado o soldeo .
- d) Se han seleccionado las herramientas y útiles necesarios, según las especificaciones del proceso que se va a desarrollar.
- e) Se ha verificado que el estado de las herramientas, útiles o equipos, es el adecuado para realizar las operaciones indicadas en el procedimiento.
- f) Se han montado herramientas y útiles, comprobando que están centrados y alineados con la precisión requerida.
- g) Se han trazado los desarrollos de formas geométricas e intersecciones sobre chapas, perfiles comerciales y tubos.
- h) Se han definido las plantillas necesarias para la fabricación.
- i) Se han elaborado las plantillas con los refuerzos y espesores marcados.
- j) Se ha montado y amarrado la pieza, teniendo en cuenta su forma, dimensiones y proceso de mecanizado.
- k) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental, en el desarrollo de las fases de preparación.

4. Mecaniza y conforma chapas, perfiles y tubería, según especificaciones de fabricación, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han regulado las herramientas y utillajes para realizar las operaciones de mecanizado y conformado.
- b) Se han fijado los parámetros de mecanizado y conformado en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada.
- c) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado, corte y conformado según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- d) Se ha comprobado que el desgaste de la herramienta se encuentra dentro de los límites establecidos.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.
- f) Se han adaptado programas de CNC, robots o manipuladores partiendo del proceso de mecanizado establecido.
- g) Se han controlado el correcto funcionamiento de los sistemas auxiliares de evacuación y transporte de residuos y refrigerantes.
- h) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental, en el desarrollo de la fase de mecanizado.
- i) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento de máquinas, utillajes y accesorios para dejarlos en estado óptimo de operatividad.

5. Monta instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálicas, cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y protección ambiental, a partir de la documentación técnica aportada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado los medios de seguridad requeridos para realizar las operaciones de montaje.
- b) Se ha identificado la secuencia más idónea de montaje.
- c) Se han seleccionado los medios y equipos auxiliares necesario para la realización del montaje.
- d) Se han posicionado y alineado los elementos dentro de tolerancias para su posterior armado.
- e) Se han dado los puntos de soldadura según el procedimiento establecido.
- f) Se ha realizado el montaje de instalaciones de tuberías estructuras calderería y carpintería metálica, según especificaciones de los planos constructivos.
- g) Se ha rigidizado el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.
- h) Se ha comprobado el aplomado, la nivelación, la alineación y el ensamblaje de los elementos montados.
- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.

6. Obtiene chapas, perfiles y tubos soldados o recargados por soldadura eléctrica, oxigas, TIG, MIG/MAG, arso sumergido y superficies por proyección térmica o arco a partir de los planos constructivos cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento atendiendo a los materiales y espesores, así como a criterios de calidad.
- b) Se ha puesto a punto el equipo e instalación cumpliendo las normativas de seguridad y protección ambiental.
- c) Se han preparado los bordes según especificaciones o normas establecidas.
- d) Se han fijado los parámetros de las máquinas de soldar según las especificaciones del proceso.
- e) Se ha echado el cordón de soldadura con la forma y dimensiones especificado en el plano.
- f) Se ha inspeccionado visualmente la proyección térmica.
- g) Las desviaciones de forma y dimensión del cordón de soldadura se han corregido.
- h) Se ha realizado la soldadura sin mordeduras ni salpicaduras en las superficies adyacentes al cordón de soldadura.
- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.

7. Verifica dimensiones y características de piezas fabricadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los instrumentos de medición de acuerdo a las especificaciones técnicas el producto.
- b) Se ha comprobado que los instrumentos de verificación están calibrados.
- c) Se han verificado los productos, según procedimientos establecidos en las normas.
- d) Se ha realizado la verificación siguiendo las instrucciones contenidas en la documentación técnica y las pautas de control.
- e) Se ha realizado pruebas de resistencia estructural aplicando la normativa vigente. Se ha realizado pruebas de estanqueidad aplicando la normativa vigente.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.
- g) Se han cumplimentado los partes de control.

Duración: 220 horas

BORRADOR

Anexo II Espacios y Equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	Superficie m ²
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de construcciones metálicas	450	300
Taller de mecanizado	450	300

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.
Laboratorio de ensayos	- Instrumentos de medición directa e indirecta - Máquina de Medición por Coordenadas - Máquina universal de ensayos - Ultrasonidos - Líquidos penetrantes - Partículas magnéticas
Taller de construcciones metálicas	- Herramientas y útiles de ensamble y montaje. - Gatos y utillaje para fijación. - Medios de elevación y transporte. - Prensa hidráulica. - Plegadora. - Curvadora de tubos - Curvadora de perfiles - Curvadora de Rodillos convencional. - Curvadora de Rodillos de control numérico. - Extrusidora. - Rebordeadora. - Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma. - Equipo de corte con plasma con control numérico. - Equipos de soldadura oxiacetilénica y eléctrica. - Equipo de soldeo orbital para tubos - Soldadura eléctrica invertir

	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo de oxicorte portátil - Soldadura por puntos - Soldadura blanda - Equipo de soldeo tig - Equipo de soldeo mig-mag - Equipo de soldeo mig-mag sinérgico - Equipo de soldeo orbital para tubos - Estufa electrodos - Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. - Equipo nivelación láser
<p>Taller de mecanizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sierras. - Taladradoras. - Punzonadora. - Cizalla de palanca - Cizalla. - Remachadora - Ingletadora - Amoladora portátil - Tronzadora abrasivo - Equipo de corte CNC - Electroesmeriladora - Prensa neumática - Fresadora Troqueladora para aluminio - Biseladora-Chaflanadora - Punzonadora-troqueladora - Rebordeadora - Roscadora. Rebarbadora. Refrentadora y biseladora. - Tornos paralelos convencionales. - Fresadoras universales. - Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Anexo III a)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Soldadura y calderería.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Interpretación gráfica	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
2. Trazado Corte y Conformado	<ul style="list-style-type: none"> Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de F.P.
3. Mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de F.P.
4. Soldadura en Atmósfera Natural	<ul style="list-style-type: none"> Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de F.P.
5. Soldadura en Atmósfera Protegida	<ul style="list-style-type: none"> Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de F.P.
6. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> Profesor especialista 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
7. Metrología y ensayos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
8. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
9. Empresa e iniciativa emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria

Anexo III b)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> - Diplomado en Ciencias Empresariales. - Diplomado en Relaciones Laborales. - Diplomado en Trabajo Social. - Diplomado en Educación Social. - Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Técnico Industrial (todas especialidades) - Ingeniero Técnico de Minas (todas especialidades) - Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. - Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales. - Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. - Diplomado en Máquinas Navales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico Superior en Construcciones Metálicas. - Técnico Especialista en Construcciones Metálicas y Soldador. - Técnico Especialista en Soldadura. - Técnico Especialista en Fabricación Soldada. - Técnico Especialista Calderería en Chapa Estructural. - Técnico Especialista en Construcción Naval. - Técnico Especialista Trazador Naval.

Anexo III c)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Metrología y ensayos. - Interpretación gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. - Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. - Ingeniero Aeronáutico - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en: <ul style="list-style-type: none"> - Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores. - Ingeniero Naval e Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.
<ul style="list-style-type: none"> - Trazado Corte y Conformado - Mecanizado - Soldadura en Atmósfera Natural - Soldadura en Atmósfera Protegida 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. - Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. - Ingeniero Aeronáutico - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en: <ul style="list-style-type: none"> - Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores - Ingeniero Naval e Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales. - Técnico Superior en Construcciones Metálicas. - Técnico Especialista en Construcciones Metálicas y Soldador. - Técnico Especialista en Soldadura. - Técnico Especialista en Fabricación Soldada. - Técnico Especialista Calderería en Chapa Estructural. - Técnico Especialista en Construcción Naval. - Técnico Especialista Trazador Naval.

<ul style="list-style-type: none"> - Orientación y relaciones laborales - Empresa e iniciativa emprendedora 	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciado en Derecho. - Licenciado en Administración y Dirección de Empresas. - Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras. - Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración. - Licenciado en Economía. - Licenciado en Psicología. - Licenciado en Sociología. - Ingeniero en Organización Industrial. - Diplomado en Ciencias Empresariales. - Diplomado en Relaciones Laborales. - Diplomado en Educación Social. - Diplomado en Gestión y Administración Pública
---	---

Anexo IV

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

Anexo V a)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidad de competencia	Módulo profesional
UC1XXX_2: Trazar y cortar chapas y perfiles.	0002.- Trazado corte y conformado
UC1XXX_2: Trazar y mecanizar tubería.	0002.- Trazado corte y conformado
UC2XXX_2: Conformar y armar tubería.	0002.- Trazado corte y conformado
UC2XXX_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.	0003.- Mecanizado
UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.	0004.- Soldadura en atmósfera natural
UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.	
UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).	0005.- Soldadura en atmósfera protegida

UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.	
UC3XXX_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.	0006.- Montaje
UC3XXX_2: Montar instalaciones de tubería.	0006.- Montaje

Anexo V b)

Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

Módulo profesional	Unidad de competencia
0001.- Interpretación gráfica. 0002.- Trazado corte y conformado.	UC1XXX_2: Trazar y cortar chapas y perfiles.
	UC1XXX_2: Trazar y mecanizar tubería.
	UC2XXX_2: Conformar y armar tubería.
0001.- Interpretación gráfica. 0003.- Mecanizado.	UC2XXX_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.
0001.- Interpretación gráfica. 0004.- Soldadura en atmósfera natural.	UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.
	UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.
0001.- Interpretación gráfica. 0005.- Soldadura en atmósfera protegida.	UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).
	UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.
0001.- Interpretación gráfica. 0006.- Montaje.	UC3XXX_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.
	UC3XXX_2: Montar instalaciones de tubería.