

ANEXO VI

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Producción en Construcciones Metálicas

Código: FMEC0109

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Área Profesional: Construcciones Metálicas

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

FME357_3 Producción en Construcciones Metálicas (RD 1699/2007 de 14 de diciembre)

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

UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas.

UC1152_3: Definir procesos de unión y montaje de construcciones metálicas.

UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.

Competencia general:

Determinar los procesos operacionales y la programación de sistemas automáticos utilizados en construcciones metálicas y calderería, así como organizar y supervisar la producción, a partir de la documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, cumpliendo con las normativas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su actividad en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas en el ámbito de planificación de la producción.

Sectores productivos:

Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son: Fabricación de productos metálicos estructurales, construcción de grandes depósitos, calderería gruesa, y tubería industrial, talleres mecánicos, estructuras asociadas a la construcción de maquinaria, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, instalaciones petroquímicas, construcción y reparación de material ferroviario, construcción de bicicletas y motocicletas y construcción de otro material de transporte.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Encargado de fabricación en construcciones metálicas.

Técnico en construcción mecánica.

Encargado de montadores en construcciones metálicas.

Jefe de Taller en construcciones metálicas y montaje.

Técnico organización.

3202.1035 Encargados y/o jefes de equipos de taller de montaje de estructuras metálicas

Duración de la formación asociada: 490 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1151_3: Procesos de mecanizado y conformado en construcciones metálicas. (100 horas)

- UF0866: Documentación técnica para el trazado, mecanizado y conformado. (50 horas)

- UF0867: Procedimientos de fabricación para el mecanizado y conformado en construcciones metálicas.(50 horas)

MF1152_3: Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas. (100 horas)

- UF0868: Documentación técnica de unión y montaje en construcciones metálicas. (30 horas)
- UF0869: Procedimientos de fabricación en procesos de unión y montaje en construcciones metálicas. (40 horas)
- UF0870: Procedimientos de unión homologados en construcciones metálicas. (30 horas)

MF1153_3: Programación de sistemas automáticos en construcciones metálicas. (90 horas)

MF0592_3: (Transversal) Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica. (120 horas)

- UF0178: Organización en procesos de fabricación mecánica (30 horas)
- UF0179: Control y supervisión en los procesos de producción y mantenimiento mecánico (60 horas)
- UF0180: Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en procesos de fabricación mecánica (30 horas)

MP0180: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Producción en Construcciones Metálicas. (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: DEFINIR PROCESOS DE TRAZADO, MECANIZADO Y CONFORMADO EN CONSTRUCCIONES METALICAS

Nivel: 3

Código: UC1151_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar el proceso operacional de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas a partir de planos, especificaciones constructivas, plan de calidad e instrucciones generales, asegurando la factibilidad de la fabricación, optimizando el coste del proceso y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR1.1 El proceso operacional se define describiendo todas las fases así como el orden correlativo de éstas en la fabricación.

CR1.2 Las fases del proceso se determinan recogiendo:

- Máquinas y herramientas necesarias, así como sus parámetros de uso.
- Especificaciones técnicas.
- Operaciones de fabricación y su secuenciación.
- Los métodos de trabajo.
- Los tiempos de fabricación.
- Pautas de control de calidad.
- Utillajes necesarios.
- Cualificación de los operarios.
- Seguridad aplicable.
- Mantenimiento preventivo.

CR1.3 El proceso operacional se realiza teniendo en cuenta el análisis modal de fallos y efectos (AMFE) del mismo.

CR1.4 El proceso se desarrolla teniendo en cuenta los costes de fabricación.

CR1.5 El proceso se desarrolla teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR1.6 Los tiempos de puesta a punto, de operación y de mantenimiento se incluyen en el cálculo del tiempo de fabricación.

RP2: Especificar las características de nuevas máquinas y útiles requeridos en operaciones de trazado, mecanizado y conformado, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR2.1 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas, operaciones de trazado, mecanizado, conformado y tolerancias de los productos que se pretenden fabricar.

CR2.2 Las características de las máquinas (potencia, tamaño, prestaciones, entre otras) e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción y de la información tecnológica del plano de fabricación (trazado, mecanizado, conformado).

CR2.3 Los medios de producción que se especifican tienen un nivel tecnológico competitivo permitiendo obtener ciclos de trazado, mecanizado y conformado más cortos o costes inferiores y rentabilizan la inversión consiguiendo la calidad establecida.

CR2.4 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones que se especifican utilizan tecnologías y procesos limpios que reducen el consumo energético y minimizan los residuos generados.

RP3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones requeridas en los procesos de trazado, mecanizado y conformado, para equilibrar el flujo de la producción, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y medios materiales, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta de los procesos de trazado, mecanizado y conformado.

CR3.2 La distribución propuesta se enfoca al proceso y tiene en cuenta sus fases en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos, para mejorar el flujo de los materiales y disminuir el tiempo del ciclo.

CR3.3 Las interferencias en el proceso de los tiempos ociosos de los procesos de trazado, mecanizado y conformado se evitan y reducen con la distribución propuesta.

CR3.4 El recorrido mínimo de los materiales y la eficacia operativa de las diferentes fases, se garantiza con la distribución de maquinaria e instalaciones requeridas en el proceso.

CR3.5 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad adecuados, minimizando los tiempos de los ciclos de trazado, mecanizado y conformado, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica, necesaria para el desarrollo de los procesos de trazado, mecanizado y conformado.

CR4.1 Los históricos (AMFE de producto y proceso, entre otros) se complementan, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, entre otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR4.2 La documentación técnica se actualiza, organiza y clasifica según requerimientos, permitiendo un fácil acceso y fácil identificación (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra)

CR4.3 La documentación se recopila y codifica según normas establecidas

CR4.4 La revisión y actualización de la documentación técnica se asegura estableciendo las pautas necesarias para ello.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas ofimáticos. Programas informáticos de planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados

Documentación técnica del proceso de trazado, mecanizado y conformado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de los productos. AMFE de producto y proceso. Normas. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos

operacionales de trazado, mecanizado y conformado. Plan de puntos de inspección del proceso. Procedimientos de manipulación de materiales. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Unidad de competencia 2

Denominación: DEFINIR PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Nivel: 3

Código: UC1152_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar el proceso operacional de unión y montaje en construcciones metálicas a partir de planos, especificaciones constructivas, plan de calidad e instrucciones generales, asegurando la factibilidad de la fabricación, optimizando el coste del proceso y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 Las fases secuenciadas del proceso contienen:

- Máquinas y herramientas necesarias, así como sus parámetros de uso.
- Especificaciones técnicas.
- Operaciones de unión y montaje y su secuenciación.
- Los métodos de trabajo.
- Los tiempos de fabricación.
- Pautas de control de calidad.
- Utillajes necesarios.
- Cualificación de los operarios.
- Seguridad aplicable.
- Mantenimiento preventivo.

CR1.2 El proceso operacional se realiza teniendo en cuenta el análisis modal de fallos y efectos (AMFE) del mismo.

CR1.3 El proceso se desarrolla teniendo en cuenta los costes de unión y montaje.

CR1.4 El proceso se desarrolla teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR1.5 El tiempo de fabricación se calcula incluyendo los tiempos de puesta a punto, de operación y de mantenimiento.

CR1.6 El plan de pruebas se describe incorporando los procedimientos, normas y medios requeridos para su realización.

RP2: Establecer los procedimientos homologados de unión y montaje, siguiendo normas aplicables, garantizando las características del producto y las especificaciones del cliente.

CR2.1 El Procedimiento a aplicar en la obtención de uniones fijas se determina recogiendo:

- Condiciones de unión (tipos de materiales que se van a unir, espesores, demasías, entre otras)
- Método de soldeo (técnica que se debe emplear, equipos y parámetros, material de aportación, preparación de bordes, posición y secuencias precalentamiento y temperatura entre pasadas, tratamiento postsoldo).
- Cualificación del soldador.
- Técnicas de pegado.

CR2.2 Los procedimientos de uniones desmontables se determinan recogiendo:

- La preparación de los materiales.
- Las condiciones de unión (tipos de materiales que se van a unir, técnicas.).

CR2.3 El procedimiento de inspección se determina en función de las características a controlar.

RP3: Especificar las características de nuevas máquinas y útiles requeridos en los procesos de unión y montaje, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR3.1 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones se adecuan a los procedimientos requeridos y a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden unir o montar.

CR3.2 Los procedimientos, métodos y las características (potencia, tamaño, prestaciones, entre otros) de las máquinas e instalaciones, se ajustan a los requerimientos de las dimensiones y los materiales a unir o montar y de los objetivos de producción.

CR3.3 Los medios de producción que se especifican tienen un nivel tecnológico competitivo que permiten obtener ciclos de unión y montaje más cortos o costes inferiores y rentabilizan óptimamente la inversión consiguiendo la calidad establecida.

CR3.4 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones que se especifican utilizan tecnologías y procesos limpios que reducen el consumo energético y minimizan los residuos generados.

RP4: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de unión y montaje para equilibrar el flujo de la producción, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y medios materiales, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta de los procesos de unión o montaje.

CR4.2 La distribución propuesta se enfoca al proceso y tiene en cuenta sus fases en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos, para mejorar el flujo de los materiales y disminuir el tiempo del ciclo.

CR4.3 Las interferencias en el proceso de y los tiempos ociosos de los procesos de trazado, mecanizado y conformado se evitan y reducen con la distribución propuesta.

CR4.4 El recorrido mínimo de los materiales y la eficacia operativa de las diferentes fases, se garantiza con la distribución de maquinaria e instalaciones requeridas en el proceso.

CR4.5 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad adecuados, minimizando los tiempos de los ciclos de unión o montaje, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP5: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica, necesaria para el desarrollo de los procesos de unión y montaje.

CR5.1 Los históricos (AMFE del producto y proceso, entre otros) se cumplimentan, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR5.2 La documentación técnica de unión y montaje se actualiza, organiza y clasifica según requerimientos, permitiendo un fácil acceso e identificación (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra)

CR5.3 La documentación se recopila, codifica y valida según normas establecidas.

CR5.4 La revisión y actualización de la documentación técnica se asegura estableciendo las pautas necesarias para ello.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas ofimáticos. Programas informáticos de planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados

Documentación técnica de los procesos de unión y montaje.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de productos. AMFE de productos y procesos. Normas. Métodos de control de piezas. Procedimientos homologados de soldeo. Procesos operacionales de montaje y reparación. Plan de puntos de inspección del proceso. Procedimientos de manipulación de materiales. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Unidad de competencia 3

Denominación: PROGRAMAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Nivel: 3

Código: UC1153_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Programar máquinas automáticas de control numérico (CNC) para construcciones metálicas.

CR 1.1 El programa de CNC se establece teniendo en cuenta:

- Características de la máquina: potencia, velocidades, esfuerzos admisibles, entre otras.
- Características del control numérico: tipo de control, formato bloque, codificación de funciones, u otras.
- Geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir.
- El «cero» máquina / pieza.
- Tipo de herramientas y útiles necesarios.
- Almacenamiento/alimentación automática de herramientas.

CR 1.2 El programa de CNC establece:

- Orden cronológico de operaciones.
- Parámetros de operación.
- Trayectorias.

CR 1.3 La programación de las máquinas automáticas de soldeo se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido.

RP2: Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 2.1 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución y obtener el resultado esperado.

CR 2.2 Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, entre otros) son los requeridos por las operaciones que se van a realizar.

CR 2.3 Las acciones del manipulador se coordinan con el resto del equipo que configura el puesto de trabajo.

CR 2.4 El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia se realiza en el menor tiempo posible.

CR 2.5 Las trayectorias de las herramientas o piezas, no ocasionan movimientos inesperados, se ajustan al perfil establecido y se comprueban, mediante simulación.

CR 2.6 La programación de la secuencia, la trayectoria de los movimientos y las funciones del manipulador, se realiza garantizando la seguridad para los operarios y máquinas.

RP3: Verificar la ejecución de los programas en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento.

CR 3.1 El programa se transmite permitiendo la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 3.2 En la realización del ciclo en vacío se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 3.3 Las características dimensionales y de calidad obtenidas son las requeridas por las especificaciones del proceso y producto.

CR 3.4 La preparación de los equipos y las operaciones a realizar se comprueban con la fabricación de la primera pieza.

CR 3.5 La ejecución del programa se realiza cumpliendo las condiciones de uso de máquinas y de seguridad requeridas.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas específicos de control para robots, manipuladores y sistemas de fabricación flexible utilizados en construcciones metálicas y calderería. Máquinas de mecanizado, corte, conformado y soldeo con CNC. PLCs.

Productos y resultados

Programas para máquinas automáticas con CNC utilizadas en construcciones metálicas y calderería. Programas para robots, manipuladores y sistemas de fabricación utilizados en construcciones metálicas y calderería.

Información utilizada o generada

Planos. Procesos de trabajo. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Manuales de programación.

Unidad de competencia 4

Denominación: SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0592_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar y controlar los procesos de fabricación y el rendimiento del trabajo, resolviendo las anomalías y contingencias, para cumplir con los objetivos de la producción.

CR1.1 Las incidencias surgidas en el proceso o en la calidad de la pieza se resuelven, facilitando la actuación de las personas a su cargo.

CR1.2 Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos, se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.

CR1.3 Las materias primas o materiales que se deben procesar, herramientas y utillajes, se proveen en función de la fecha programada de comienzo y terminación de la producción.

CR1.4 Las desviaciones de la producción, con respecto al programa, se subsanan reasignando tareas o ajustando la programación.

RP2: Gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las políticas y procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.

CR2.2 La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades, se realizan de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores

CR2.3 El grupo de trabajo se dirige con criterios de minimizar el coste, fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.

CR2.4 La correcta dirección consigue detectar y encauzar las actitudes negativas o positivas, mediante una adecuada comunicación y motivación y tiene en cuenta los cauces de promoción e incentivación y la resolución de conflictos.

CR2.5 El diagnóstico de las competencias del personal, permite conocer las necesidades formativas, establecer un plan de formación, evaluar sus resultados y actuar en consecuencia.

CR2.6 Las instrucciones y órdenes dadas, permiten a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con la eficacia, calidad y seguridad establecidas.

RP 3: Gestionar la información necesaria para conducir y supervisar la producción.

CR3.1 La gestión asegura la actualización, la fácil accesibilidad, la difusión, el conocimiento y control de la información de producción relativa al proceso.

CR3.2 La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.

CR3.3 La información recibida y la generada permite conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.

CR3.4 La gestión de la información mantiene al día el historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, u otra relevante.

CR3.5 La información se clasifica y archiva de forma eficaz, en el soporte establecido.

RP4: Programar las acciones de mantenimiento al objeto de tener operativas las instalaciones y equipos.

CR4.1 El estado operativo de las instalaciones y máquinas, se revisa para establecer los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo

CR4.2 Los programas de mantenimiento de usuario establecen las acciones que se deben realizar, así como su frecuencia.

CR4.3 La colaboración en la elaboración de los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo, aporta las soluciones que interfieran en la menor medida posible en la producción.

CR4.4 La información necesaria para el mantenimiento se recoge y transmite, quedando reflejadas dichas acciones en el programa de producción.

RP5: Hacer cumplir las medidas de protección y de prevención de riesgos laborales y medio ambientales que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.

CR5.1 La información disponible y la formación de los trabajadores a su cargo, permite el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales

CR5.2 La vigilancia de la realización de trabajos, permite el cumplimiento de las normas de seguridad y conservación del medio ambiente establecidas

CR5.3 Las medidas de seguridad, aplicables en equipos y máquinas, están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo.

CR5.4 Se actúa, en caso de accidente laboral, conforme a las normas de prevención, se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas informáticos de gestión de recursos y de mantenimiento.

Productos y resultados

Coordinación, supervisión de los recursos humanos y de producción.
Control del mantenimiento.

Información utilizada o generada

Programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Datos sobre el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento) Fichas de seguimiento y control. Programa de mantenimiento preventivo. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Partes de fabricación: producción, tiempos, accidentes, incidencias. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: pROCESOS DE MECANIZADO Y CONFORMADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: MF1151_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1151_3 Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL TRAZADO, MECANIZADO Y CONFORMADO.

Código: UF0866

Duración: 50 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la documentación técnica (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otras) relativa al producto que se debe fabricar para obtener la información del trazado mecanizado y conformado.

CE1.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes, entre otras) con la información de trazado, mecanizado y conformado que puede transmitir cada una de ellas.

CE1.2 Identificar e interpretar los tipos de acotación funcional o de mecanizado.

CE1.3 Interpretar las vistas, secciones y detalles de planos de construcciones metálicas.

CE1.4 Representar tolerancias dimensionales según las normas especificadas.

CE1.5 Interpretar las normas sobre calidad, formas y dimensiones de los materiales base y de aportación.

CE1.6 Representar despieces de conjunto.

CE1.7 En un supuesto práctico, a partir de los planos de conjunto y despiece de un producto «tipo» de fabricación mecánica, que contenga información técnica, obtener:

- La caracterización del producto en forma y dimensiones.
- Los detalles constructivos del producto.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones, de cada una de las partes y del conjunto, que componen el producto.

- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de los procesos de trazado, mecanizado y conformado.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales y sus zonas de aplicación.
- Las especificaciones relativas a calidad, formas y dimensiones de los materiales base y de aportación.
- Documentar la información técnica en forma ordenada y siguiendo los estándares del sector.

C2: Determinar los costes de los procesos de trazado, mecanizado y conformado en la fabricación y reparación de construcciones metálicas, y elaborar el correspondiente presupuesto

CE2.1 Describir cómo se determinan los costes.

CE2.2 Identificar los distintos componentes que intervienen en el coste.

CE2.3 Dado un supuesto práctico de trazado, mecanizado y conformado de un producto de construcciones metálicas, debidamente caracterizado:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- Comparar las distintas soluciones desde el punto de vista económico.
- Aplicar criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

- Realizar un presupuesto de fabricación o reparación elaborando la documentación correspondiente.

Contenidos

1. Representación de productos de fabricación mecánica.

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Sistemas de representación (perspectivas, diédrico,...)
- Líneas normalizadas.
- Escalas.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes, secciones y roturas.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Plegado de planos.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Valoración del trabajo en equipo.

2. Especificación de las características de productos de fabricación mecánica.

- Simbología para los procesos de fabricación mecánica.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas y elementos normalizados.
- Documentación de partida: Planos, Listas de materiales.
- Proceso de análisis modal de fallos y efectos (AMFE).

3. Análisis de tiempos y costes en procesos de trazado mecanizado y conformado

- Hojas de procesos.
- Factores de costes.
- Cálculo de tiempos y coste en los procesos de mecanizado en construcciones metálicas:
 - Costes de materia prima.
 - Costes de mano de obra directa.
 - Coste de amortización de máquinas.
 - Coste de herramientas.
 - Coste de las operaciones.
 - Costes generales: mano de obra, energía, calefacción
- Tiempo unitario de fabricación.
- Cálculo de tiempos y costes en los procesos de conformado en construcciones metálicas:
 - Costes de materia prima.
 - Costes de mano de obra directa.
 - Coste de amortización de máquinas.
 - Coste de herramientas.

- Coste de las operaciones.
- Costes generales: mano de obra, energía, calefacción
- Tiempo unitario de fabricación.
- Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado.
- Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN PARA EL MECANIZADO Y CONFORMADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: UF0867

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar procesos de trazado, mecanizado y conformado que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad y rentabilidad, a partir de los requerimientos del producto de construcciones metálicas y aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE1.1 Describir los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en las construcciones metálicas, (mecanizado, conformado, entre otros) la «defectología» tipo y sus causas.

CE1.2 Relacionar las distintas operaciones de los procedimientos de trazado, mecanizado, conformado, con las máquinas, herramientas, equipos y útiles necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.

CE1.3 Definir la secuencia de operaciones a realizar.

CE1.4 Describir el análisis modal de fallos y efectos AMFE del proceso y de producto.

CE1.5 Describir los aspectos del plan de prevención de riesgos laborales y ambientales que afectan al proceso.

CE1.6 Describir las características de la documentación implicada.

CE1.7 A partir de un supuesto de fabricación de construcciones metálicas «tipo» convenientemente caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras, desarrollar el proceso de fabricación:

- Determinar la materia prima, geometría, preparación de bordes, estado (recocido, templado, fundido, u otros) y dimensiones del producto.
- Tener en consideración el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Descomponer el proceso de fabricación en las etapas, fases y operaciones necesarias.
- Establecer las fases de fabricación, describiendo las operaciones de trabajo.
- Determinar los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso en función de sus características (potencia, tamaño, prestaciones,...).
- Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad, avance, presión, profundidad de pasada en que debe realizarse cada operación.
- Especificar y calcular el tiempo y los parámetros de cada operación.
- Realizar una propuesta de distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios, teniendo en cuenta la secuencia productiva, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad.
- Determinar los materiales, productos, y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

- Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias y características del producto.
- Elaborar la «hoja de instrucciones», correspondiente a las fases u operaciones del proceso, determinando: las tareas y movimientos, los útiles y herramientas, los sistemas de sujeción, un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase, las «características de calidad» que deben ser controladas, las fases de control, los dispositivos, instrumentos y pautas de control.
- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su «fabricabilidad», calidad y coste.
- Documentar el proceso de forma clara y ordenada, siguiendo los estándares del sector.

C2: Determinar la disposición de los recursos de un área de producción partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad óptima y teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Identificar e interpretar las normas (técnicas y protección laborales y medioambientales) aplicables a la distribución en planta de equipos y personas de los procesos de trazado, mecanizado y conformado.

CE2.2 Describir las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas.

CE2.3 Definir los puestos de trabajo, la ubicación de los equipos y los flujos de materiales.

CE2.4 En un supuesto práctico de un producto construcciones metálicas convenientemente caracterizado por su proceso de fabricación, realizar una propuesta de distribución en planta disponiendo las máquinas y medios, teniendo en cuenta:

- La secuencia productiva de los procesos de trazado, mecanizado y conformado.
- Los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte,...
- Los flujos de materiales.
- La mejora del flujo de los materiales y disminución del tiempo de ciclo

- Los puestos de trabajo.
- El plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Minimizar los ciclos a fin de conseguir los objetivos de producción.
- Elaborar la documentación correspondiente de forma que contenga la información ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

CE2.5 Interpretar los aspectos del plan de prevención de riesgos laborales y medio ambiente aplicables a la distribución en planta de equipos y personas.

Contenidos

1. Procesos de mecanizado en construcciones metálicas

- Máquinas y herramientas para el mecanizado.
- Sistemas de sujeción.
- Croquis de utillajes.
- Corte mecánico.
- Punzonado.
- Taladrado.
- Roscado.
- Achaflanado de bordes.
- Extrusionado.
- Aborcado
- Rebordeado.
- Oxicorte.
- Corte por plasma.
- Operaciones de trazado y corte térmico.

- Hojas de procesos de fases y operaciones.
- Documentar procesos de forma clara y ordenada.

2. Procesos de conformado en construcciones metálicas

- Máquinas y herramientas para el conformado.
- Sistemas de sujeción.
- Croquis de utillajes.
- Curvado de chapas y perfiles.
- Enderezado de chapas y perfiles.
- Plegado.
- Hojas de procesos de fases y operaciones.
- Documentar procesos de forma clara y ordenada.

3. Metrología en operaciones de trazado, mecanizado y conformado

- Métodos de diseño de piezas.
- Líneas de trazado.
- Sistemas de aprovechamiento de sobrantes.
- Técnicas de verificación y control.
- Instrumentos de medición dimensional.
- Instrumentos de verificación y control.

4. Estrategia de distribución de maquinaria y equipos de trazado mecanizado y conformado en construcciones metálicas

- Distribución de posición fija.
- Distribución orientada al proceso.
- Distribución orientada al producto.

- Criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente.
- Técnicas de optimización en planta de equipos.

5. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en procesos de trazado mecanizado y conformado en construcciones metálicas

- Técnicas y elementos de protección.
- Evaluación de riesgos.
- Gestión medioambiental.
- Tratamientos de residuos.
- Aspectos legislativos y normativos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0866	50	30
Unidad formativa 2 - UF0867	50	40

Secuencia:

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: PROCESOS DE UNION Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METALICAS

Código: MF1152_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1152_3 Definir procesos de unión y montaje en construcciones metálicas

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE UNIÓN Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: UF0868

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la documentación técnica (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otros) relativa al producto de construcciones metálicas que se va a fabricar, para obtener la información de unión y montaje.

CE1.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes, u otros) con la información que puede transmitir cada una de ellas.

CE1.2 Diferenciar entre los tipos de acotación funcional o de montaje.

CE1.3 Interpretar las vistas, secciones y detalles de planos de unión y montaje de construcciones metálicas

CE1.4 Describir los aspectos del plan de prevención de riesgos laborales y ambientales que afectan al proceso de unión y montaje.

CE1.5 En un supuesto práctico, a partir de los planos de conjunto y despiece de un conjunto de construcciones metálicas que contengan información técnica de unión y montaje, obtener:

- La información y dimensiones totales del producto.
- Los detalles constructivos del producto.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones, de cada una de las partes y del conjunto que componen el producto.
- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de unión y montaje.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.
- Las normas sobre calidad, formas y dimensiones de los materiales bases y de aportación.
- Las especificaciones del plan de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente que afectan a la unión y montaje.

C2: Determinar costes de los procesos de unión y montaje en la fabricación y reparación de construcciones metálicas.

CE2.1 Describir como se determinan los costes

CE1.3 Describir los distintos componentes de coste.

CE1.5 En un supuesto práctico de montaje de construcción metálica:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro.

- Realizar un presupuesto de fabricación elaborando la documentación correspondiente.

Contenidos:

1. Representación gráfica de unión y montaje en construcciones metálicas

- Introducción a la normalización en el dibujo.
- Diferenciación entre despieces y planos de conjunto.
- Interpretación de planos a partir de vistas, perspectivas, cortes y secciones.
- Utilización de tolerancias.
- Diferenciación entre acotación funcional o de montaje.
- Especificaciones de perfiles y elementos normalizados.
- Realización de croquis.
- Especificaciones de unión y montaje.
- Símbolos de soldadura.
- Plegado de planos.

2. Documentación técnica de unión y montaje en construcciones metálicas

- Tratamiento y análisis de la documentación técnica:
- Listas de materiales.
- Planos de conjunto y de despiece.
- Normas y especificaciones técnicas de calidad, materiales, tratamientos térmicos y superficiales.
- Especificaciones del plan de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- Manejo de catálogos, revistas, etc...

- Utilización de programas informáticos para tratar la documentación técnica.
- Realización e interpretación del proceso de análisis modal de fallos y efectos en la unión y montaje:
- AMFE de producto.
- AMFE de proceso.

3. Análisis de tiempos y costes de procesos de unión y montaje

- Determinación de tiempos de fabricación.
- Tipos de costes.
- Factores del coste.
- Cálculo de costes en los procesos de unión y montaje en construcciones metálicas:
- Costes de materia prima.
- Costes de mano de obra directa.
- Coste de amortización de equipos.
- Coste de herramientas, utillajes y consumibles.
- Costes generales: mano de obra, energía, calefacción....
- Disminución de costes.
- Elaboración de presupuestos de procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN DE PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: UF0869

Duración: 40 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, la RP3 y la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar procesos de unión y montaje de construcciones metálicas, que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad y rentabilidad a partir de los requerimientos del producto a obtener y aplicando el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales

CE1.1 Describir los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en las construcciones metálicas (soldeo, montaje, entre otros), la “defectología” tipo y las causas que la provocan.

CE2.2 Relacionar las distintas operaciones de soldeo, con lo equipos y útiles necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.

CE2.3 Describir útiles y herramientas de unión y montaje

CE2.4 En un supuesto práctico de unión y montaje de una construcción metálica “tipo” convenientemente caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras:

- Identificar e interpretar la normativa aplicable.
- Determinar la materia prima, geometría, preparación de bordes, estado (recocido, templado, fundido, entre otros) y dimensiones del producto.
- Descomponer el proceso de fabricación en las etapas, fases y operaciones necesarias.
- Describir las principales fases de fabricación, describiendo las operaciones de trabajo.
- Determinar los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso.
- Tener en consideración el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (intensidad de corriente, precalentamiento y

temperatura entre pasadas de soldeo, temperatura, dilatación u otras) en que debe realizarse cada operación.

- Realizar una propuesta de distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios, teniendo en cuenta la secuencia productiva, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad.
- Determinar los materiales, productos, material de aportación para soldadura y componentes intermedios necesarios para cada operación
- Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias y características del producto.
- Elaborar la “hoja de instrucciones”, correspondiente a las fases u operaciones del proceso de unión y montaje, determinando: las tareas y movimientos, los útiles y herramientas, los sistemas de sujeción, los croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.
- Determinar las “características de calidad” que deben ser controladas, las fases de control y los dispositivos, instrumentos a utilizar.
- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad mejoren su “fabricabilidad”, calidad y coste.
- Documentar el proceso de forma clara y ordenada, siguiendo los estándares del sector.

C2: Determinar la disposición de los recursos en el área de producción partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad óptima y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Identificar e interpretar los aspectos del plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables a la distribución en planta de equipos y personas.

CE2.2 Describir las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas.

CE2.3 En un supuesto práctico de montaje de un conjunto convenientemente caracterizado por su proceso de fabricación, realizar una propuesta de distribución en planta disponiendo las máquinas y medios, teniendo en cuenta:

- La secuencia productiva.
- Los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte,...
- Los flujos de materiales.
- Los puestos de trabajo.
- Las normas de seguridad y protección del medio ambiente.
- Documentar la distribución de forma ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

Contenidos

1. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.

- Características y uso de los diferentes tipos de uniones:
- Unión por medio de tornillos.
- Unión por medio de remaches.
- Unión por pegado.
- Uniones soldadas.
- Técnicas de montaje.
- Equipos de montaje, utillajes y herramientas empleados en construcciones metálicas.
- Clasificación y características de los mecanismos de elevación y elementos auxiliares.
- Montaje e instalación de los accesorios y medios auxiliares.
- Elaboración de hojas de procesos.

2. Procesos de soldeo en construcciones metálicas.

- Clasificación , características y aplicación de los diferentes procesos de soldeo:

- Oxiacetilénico.

- Eléctrico.

- TIG.

- MIG/MAG.

- Oxigas.

- Láser.

- Por resistencia.

- Ultrasonidos

- Descripción de los equipos e instalaciones de soldeo.

- Normas sobre procesos de soldeo.

- Tipos y características de los materiales base y de aportación.

- Soldabilidad de los materiales usados en construcciones metálicas.

- Normas sobre preparación de bordes.

- Ajuste de los parámetros de soldeo.

- Riesgos, medidas y equipos de protección a utilizar en los procesos de soldeo.

- Tipos y causas de los defectos en la soldadura y correcciones.

- Mantenimiento preventivo de los equipos de soldadura.

- Normativa referente a la soldadura.

- Mantenimiento preventivo de los equipos de soldadura.

- Ciclo térmico de la soldadura:

- Estudio de los parámetros que afectan al ciclo térmico

- Diferenciación de las zonas de la unión soldada
- Transformaciones y cambios microestructurales del metal base durante la soldadura.
- Transformaciones en el enfriamiento y calentamiento.

3. Fenómenos asociados a la operación de soldeo.

- Deformaciones lineales y angulares en la soldadura:
 - Causas que las producen.
 - Consecuencias.
 - Corrección.
- Tensiones residuales directas e indirectas:
 - Factores que las producen.
 - Consecuencias.
 - Técnicas de medición.
 - Métodos de alivio.
 - Tipos y aplicación de los tratamientos térmicos post-soldadura.

4. Normas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de calidad en procesos de unión y montaje en construcciones metálicas

- Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.
- Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.
- Especificaciones para el control de calidad.
- Aspectos legislativos y normativos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PROCEDIMIENTOS DE UNION HOMOLOGADOS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: UF0870

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar procedimientos de unión homologados para construcciones metálicas.

CE1.1 Identificar e interpretar las especificaciones técnicas, las características del producto a unir y los requerimientos del cliente.

CE1.2 Describir las características de los diferentes tipos de unión empleadas en construcciones metálicas.

CE1.3 Describir las características de un proceso homologado de unión.

CE1.4 En un supuesto práctico de unión soldada, debidamente caracterizado, documentar el proceso de unión homologado, determinado:

- Las condiciones de la unión (tipos de materiales a unir, espesores, demasías, entre otras)
- El método de soldeo (técnica a emplear, equipos, parámetros, material de aportación, preparación de bordes, posición y secuencias de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tratamiento postsoldo)
- La cualificación del soldador.
- El procediendo de inspección.
- La documentación técnica del proceso de forma clara y ordenada, cumpliendo los estándares del sector.

CE1.5 En un supuesto práctico de unión pegada, debidamente caracterizado, documentar el proceso homologado de la unión, determinado:

- Las condiciones de la unión (tipos de materiales a unir, espesores, demasías, entre otras).

- La preparación de los materiales a unir.
- La definición de la técnica de pegado.
- El procediendo de inspección.
- La documentación técnica del proceso de forma clara y ordenada, cumpliendo los estándares del sector.

CE1.6 En un supuesto práctico de unión desmontable, debidamente caracterizado, documentar el proceso homologado de la unión, determinado:

- La preparación de materiales.
- Las condiciones de la unión (materiales a unir, técnicas, preparación superficies, entre otras).
- El procediendo de inspección.
- La documentación técnica del proceso de forma clara y ordenada, cumpliendo los estándares del sector.

C2: Elaborar procedimientos de inspección de uniones soldadas.

CE2.1 Describir como se realiza el procedimiento de inspección de uniones soldadas.

CE2.2 Describir los defectos típicos que se producen en una unión soldada.

CE2.3 Relacionar los defectos típicos de soldadura con los distintos tipos de ensayos.

CE2.4 Describir los ensayos destructivos (ED).

CE2.5 Describir los ensayos no destructivos (END).

CE2.6 Documentar un procedimiento de inspección de forma ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

Contenidos

1. Procesos de unión homologados en construcciones metálicas

- Uniones soldadas:
- Características y campo de aplicación.
- Condiciones de la unión.
- Preparación de materiales y equipos.
- Métodos de soldeo.
- Procedimiento de inspección.
- Defectos de las uniones soldadas.
- Cualificación y homologación de los soldadores.
- Uniones por medio de tornillos:
- Características y campo de aplicación.
- Tipos de tornillos y tuercas.
- Relación entre el tipo de tornillo y el tipo de acero.
- Detección de defectos en la unión y sus causas.
- Uniones por medio de remaches:
- Características y campo de aplicación.
- Tipos de remaches.
- Problemas en el remachado.
- Uniones por pegado:
- Características y campo de aplicación.
- Tratamiento previo de las superficies.
- Tipos de adhesivos.
- Problemas en el pegado.

2. Procesos de ensayos destructivos

- Características, aplicación y uso de los ensayos mecánicos de:
- Tracción.
- Resiliencia.
- Compresión.
- Cizallamiento.
- Flexión.
- Fatiga.
- Torsión.
- Plegado.
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos.

3. Procesos de ensayos no destructivos (END)

- Ensayo por partículas magnéticas:
- Características y campo de aplicación.
- Concepto y tipos de magnetización.
- Limpieza y desmagnetización.
- Códigos y normas que regulan el ensayo.
- Ensayo por líquidos penetrantes:
- Características y campo de aplicación.
- Preparación de la pieza de trabajo.
- Características, usos y aplicación de los materiales usados en el ensayo.
- Códigos y normas que regulan el ensayo.
- Ensayo por ultrasonidos:

- Características y campo de aplicación.
- Tipos de ondas y características.
- Preparación de los equipos y materiales.
- Códigos y normas que regulan el ensayo.
- Ensayo por rayos X:
- Características y campo de aplicación.
- Parámetros del ensayo.
- Preparación de equipo y materiales.
- Códigos y normas que regulan el ensayo.
- Características, aplicación y uso del ensayo mecánico de tracción.
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0868	30	20
Unidad formativa 2 - UF0869	40	30
Unidad formativa 2 - UF0870	30	20

Secuencia:

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

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: MF1153_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1153_3 Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de producción automatizados empleados en construcciones metálicas (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos), identificando y caracterizando los medios relacionados con los robots y sus funciones, manipuladores y entorno de la fabricación integrada por ordenador (CIM).

CE1.1 Describir las características de los distintos tipos de robots, manipuladores y entorno CIM, indicando sus principales diferencias y prestaciones.

CE1.2 Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.

CE1.3 Describir los elementos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que componen una instalación automática relacionándolos con sus funciones.

CE1.4 Describir la configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula de mecanizado -FFS-, sistema de fabricación flexible -MFS-, fabricación integrada por ordenador -CIM-, u otros), representándolos mediante bloques funcionales y esquemas.

CE1.5 Valorar las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.

C2: Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos de construcciones metálicas, a partir del proceso de fabricación e información técnica y de producción, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Identificar e interpretar las características técnicas del producto a obtener.

CE2.2 Identificar e interpretar las características de los procesos a aplicar.

CE2.3 Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación, con los códigos correspondientes en los programas de control de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS).

CE2.4 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación integrado, debidamente caracterizado, que contemple fases de mecanizado, gestión de herramientas, gestión de piezas y verificación, disponiendo de la información técnica, de producción y de los correspondientes programas CNC/CAM para la fabricación:

- Elaborar los programas de control lógico programables (PLC's) de robots.
- Elaborar los programas de gestión del sistema.
- Introducir los datos mediante teclado/ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.
- Realizar la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad, entre otros).
- Realizar la simulación del sistema en tiempo real.
- Efectuar las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

- Proponer actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

C3: Preparar, ejecutar y controlar los sistemas automatizados en construcciones metálicas, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Describir la constitución y funcionamiento de un sistema automático.

CE3.2 Describir cómo se realiza el control de un sistema automático.

CE3.3 En un supuesto práctico de construcciones metálicas automatizado, debidamente caracterizado, disponiendo de un sistema de fabricación integrada y a partir de un programa determinado:

- Transferir un programa de robots, manipuladores, PLC's y gestión, desde archivo fuente al sistema.

- Realizar las maniobras de puesta en marcha de los equipos, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

- Colocar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.

- Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales (pinzas, portaherramientas, porta piezas, entre otros) permiten la sujeción correcta de las piezas.

- Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

- Identificar los dispositivos y componentes de las máquinas que requieren mantenimiento de uso y realizarlo (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.

- Realizar las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

C4: Programar y operar máquinas automáticas, partiendo de un proceso de fabricación dado, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE4.1 Describir los datos geométricos necesarios para la programación: dimensiones de la pieza, acabado superficial, tolerancias, posicionado de herramienta y útiles, longitud de las carreras, entre otros.

CE4.2 Determinar los datos referentes a la operación que se va a realizar, tales como velocidad de avance, características de los materiales, características de la herramienta y utillajes, modo funcionamiento de la máquina, entre otros.

CE4.3 En un proceso de fabricación debidamente caracterizado en el que se utilicen máquinas automáticas de mecanizado, corte y soldeo, realizar las siguientes operaciones:

- Colocar la pieza o chapa empleando los útiles de sujeción requeridos.
- Situar los puntos y las superficies de referencia en la chapa o pieza.
- Definir el orden cronológico de las fases de la operación por medio de un croquis, con la situación de los puntos y superficies de trabajo y coordenadas.
- Preparar un programa sobre una hoja de programación u otro tipo de soporte, con referencia a los datos anteriores.
- Programar la máquina o simulador para obtener el proceso requerido.
- Comprobar el proceso programado en vacío.

Contenidos

1. Sistemas de automatización en construcciones metálicas

- Tecnologías de automatización: Simbología, elementos y funciones.
- Análisis de los sistemas de automatización neumática, hidráulica, mecánica, eléctrica, electrónica.
- Interpretación de esquemas de automatización eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos.

- Aplicación de la Robótica en fabricación:
- Estructura de los robots.
- Accionamientos.
- Tipos de control.
- Prestaciones
- Manipuladores:
- Aplicaciones.
- Estructura.
- Tipos de control.
- Prestaciones.
- Herramientas:
- Tipos.
- Características.
- Aplicaciones.
- Selección.
- Célula de fabricación, líneas y sistemas de Fabricación Flexible (CIM):
- Aplicaciones.
- Estructura.
- Tipos de control.
- Prestaciones
- Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.

2. Programación de robots, PLC's, manipuladores, CIM en construcciones metálicas

- Lenguajes de programación de PLCs y robots.
- Elaboración de programas de PLCs.
- Lógica Booleana.
- Simplificación de funciones.
- Codificación de programación.
- Edición de programas.
- Simulación de programas en pantalla, ciclo en vacío, primera pieza.
- Transferencia de programas de robots, manipuladores y PLCs.
- Archivos de programas en los soportes correspondientes.

3. Control y programación de máquinas y robots en construcciones metálicas

- Estructuras de un sistema automático.
- Descripción y manejo de instrucciones de programación de máquinas y robots empleados en construcciones metálicas.
- Parámetros de las operaciones a realizar:
 - Velocidad.
 - Fuerza.
 - Temperatura.
 - Concentración.
 - Densidades.
- Verificación de la sintaxis del programa.

4. Programación por control numérico computerizado (CNC)

- Lenguajes.
- Funciones y códigos de un lenguaje tipo.

- Secuencias de instrucciones: codificación.
- Comprobación del estado de operatividad.

5. Preparación de sistemas automatizados en construcciones metálicas

- Reglaje y puesta a punto de los sistemas automatizados: ajustes, engrases, sustitución de elementos.
- Preparación de sistemas automatizados:
- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Reglaje de máquinas.
- Montaje de útiles y herramientas.
- Datos geométricos.
- Riesgos laborales y medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- Control de sistemas:
- Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
- Control de la producción.
- Control de tráfico.
- Control de herramientas.
- Informes y control de seguimiento.

6. Regulación y control de sistemas automatizados

- Regulación de sistemas automatizados.
- Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, otros).
- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).

- Útiles de verificación (presostato, caudalímetro).
- Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
- Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).

7. Mantenimiento de sistemas automatizados

- Operaciones básicas de mantenimientos:
- Comprobación de filtros.
- Engrasadores.
- Protecciones y soportes.
- Riesgos laborales asociados al mantenimiento de sistemas automatizados.
- Riesgos medioambientales asociados al mantenimiento de sistemas automatizados.
- Prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en la programación de máquinas de CNC.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo Formativo	Duración total en horas del módulo formativo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF1153_3	90	70

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: MF0592_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ORGANIZACIÓN EN PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0178

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar modelos de comunicación y de dirección de personas para mejorar la cooperación y el trabajo en equipo.

CE1.1 Describir las técnicas de comunicación en el medio laboral.

CE1.2 Explicar las diferentes técnicas de negociación.

CE1.3 En supuestos prácticos de dirección, convenientemente caracterizados: conducir reuniones de manera eficiente.

CE1.4 Describir los estilos de dirección de personas

CE1.5 Describir las distintas formas de motivación de las personas.

CE1.6 Valorar los distintos tipos de liderazgo.

CE1.7 Describir los procesos de gestión de competencias de las personas y las formas de adquisición de las mismas.

Contenidos

1. Dirección de personas en procesos productivos de fabricación mecánica

- Estilos de mando.
- Dirección y/o liderazgo:
- Estilos de dirección.
- Teorías, enfoques del liderazgo.
- La teoría del liderazgo situacional de Paul Hersay.
- Dirección y dinamización de equipos y reuniones de trabajo:
- Etapas de una reunión.
- Tipos de reuniones.
- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- Tipología de los participantes.
- Preparación de una reunión.
- Desarrollo de la reunión.
- Los problemas de las reuniones.
- La negociación en el entorno laboral:
- Concepto de negociación y elementos.
- Estrategias de negociación.
- Estilos de influencia.
- Gestión de competencias: elaboración del perfil de competencias, proceso de adquisición, desarrollo, activación e inhibición de competencias.
- La motivación en el entorno laboral:
- Definición de la motivación.

- Principales teorías de motivación.
- Diagnóstico de factores motivacionales.
- Diferentes formas de motivación de las personas.
- Solución de problemas y toma de decisiones:
 - Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
 - Proceso para la resolución de problemas.
 - Factores que influyen en una decisión.
 - Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
 - Fases en la toma de decisiones

2. Comunicación en procesos productivos de fabricación mecánica

- La producción de documentos que asignan tareas a los miembros de un equipo.
- La comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- Tipos de comunicación.
- Etapas de un proceso de comunicación:
 - Emisores, transmisores.
 - Canales, mensajes.
 - Receptores, decodificadores.
 - Feedback.
- Las redes de comunicación, canales y medios.
- Dificultades/barreras que dificultan la comunicación.
- Recursos para manipular los datos de la percepción.

- La comunicación generadora de comportamiento.
- El control de la información. La información como función de dirección.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL Y SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Código: UF0179

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP1, RP3 Y RP4

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar la función de control y supervisión de los procesos de fabricación para cumplir con los objetivos de la producción

CE1.1 Describir los procedimientos de actuación para supervisar y facilitar los procesos de fabricación

CE1.2 Explicar los procesos de aprovisionamiento del puesto de trabajo.

CE1.3 Proponer distintas soluciones a las desviaciones de producción planteadas.

CE1.4 En un proceso de fabricación, debidamente caracterizado: elaborar los documentos necesarios para la gestión de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

C2: Determinar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción y controlar su cumplimiento.

CE2.1 Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento.

CE2.2 Describir qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, u otros).

CE2.3 Describir la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).

CE2.4 Dado un supuesto proceso de fabricación y un plan de mantenimiento, aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.

Contenidos

1. Supervisión y control de procesos productivos de fabricación mecánica

- Análisis de documentación de los procesos productivos.
- Planificación de las operaciones: asignar tareas y responsabilidades, elaborar planes de mantenimiento, etc.
- Supervisión y control de procesos productivos:
- Técnicas para el control de la producción.
- Incidencias de tipo cuantitativo.
- Ineficiencias que producen desviaciones en los tiempos.
- Repercusión de las desviaciones en los plazos de entrega y en los costes.
- Resolución directa de contingencias.
- Propuestas de solución en el caso de ineficiencias en el aprovisionamiento, proceso, puesta a punto de los medios, recursos humanos o del propio programa.
- Utilización de herramientas informáticas de gestión de recursos (humanos y de producción).

2. Aprovisionamiento de materiales de producción

- Control de existencias.
- Gestión de aprovisionamiento exterior: materias primas, productos terminales, subcontrataciones.

- Seguimiento de aprovisionamientos.

3. Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica

- Tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo).
Mantenimiento basado en la fiabilidad.
- Planes de mantenimiento:
- Fichas de mantenimiento.
- Programas informáticos de gestión y control del mantenimiento.
- Propuestas de solución en el caso de fallos en la producción por avería de máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, etc.
- Repercusión de la deficiente preparación o mantenimiento de máquinas e instalaciones en la calidad, costes, rendimiento, plazos de entrega.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0180

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente aplicables a la gestión de procesos de fabricación mecánica.

CE1.1 Analizar la normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales aplicables a la supervisión de la producción.

CE1.2 Analizar la normativa vigente sobre protección del Medio Ambiente aplicable a la supervisión de la producción.

CE1.3 Describir los procesos de análisis de accidentes.

CE1.4 En un proceso de fabricación mecánica:

- Identificar las normas de prevención de riesgos aplicables.
- Identificar los riesgos en el proceso y describir las actuaciones a desarrollar en un supuesto accidente.
- Proponer medidas correctivas para evitar nuevos accidentes.
- Identificar las normas de protección del medio ambiente aplicables.
- Identificar posibles actuaciones contra el medio ambiente en el proceso de fabricación y las formas de evitarlos.

CE1.5 En un accidente laboral, debidamente caracterizado:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas preventivas de mejora en maquinaria, equipos e instalaciones, y de actuación en prevención y protección.

CE1.6 En la simulación de un accidente que suponga una agresión medioambiental:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas correctoras y de actuación para eliminar las causas y minimizar los efectos.

Contenidos

1. Prevención de riesgos laborales en procesos productivos de fabricación mecánica

- Factores de riesgo.
- Riesgos más comunes.
- Medidas de prevención y protección.
- Técnicas generales de prevención/protección.

- Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.
- Análisis de accidentes.
- Causas de accidentes.
- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.
- Medidas correctivas.
- Análisis de normativa vigente aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

2. Protección del medio ambiente en procesos productivos de fabricación mecánica

- Gestión medioambiental.
- Tratamiento de residuos.
- Análisis de normativa vigente aplicada a la supervisión de procesos de fabricación. Actuaciones para minimizar/eliminar agresiones medioambientales.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0178	30	30
Unidad formativa 2 - UF0179	60	60
Unidad formativa 3 - UF0180	30	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PRODUCCIÓN EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Código: MP0180

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar procesos de trazado, mecanizado, conformado, unión y montaje para la fabricación de un producto de construcciones metálicas en condiciones de calidad y rentabilidad.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica

CE1.2 Intervenir en la determinación de la materia prima, geometría, preparación de bordes, estado y dimensiones del producto a fabricar.

CE1.3 Ayudar en la determinación de los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso.

CE1.4 Ayudar en la descomposición del proceso de fabricación en las etapas, fases y operaciones necesarias.

CE1.5 Colaborar en el establecimiento de las fases de fabricación, describiendo las operaciones de trabajo.

CE1.6 Intervenir en la determinación, para cada fase y operación, de los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, y condiciones de trabajo en que debe realizarse cada operación.

CE1.7 Participar en la determinación de los materiales, productos, y componentes intermedios necesarios para operación.

CE1.8 Ayudar en realización de una distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios.

CE1.9 Ayudar en el cálculo de los tiempos de cada operación y el tiempo unitario.

CE1.10 Identificar los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias y características del producto.

CE1.11 Colaborar en la elaboración de la “hoja de instrucciones”, correspondiente a las fases u operaciones del proceso, determinando: las tareas y los movimientos, los útiles y herramientas, los sistemas de sujeción, un croquis del utillaje necesario para la ejecución de cada fase, las características de calidad que deben ser controladas, las fases de control, los dispositivos, instrumentos y pautas de control.

CE1.12 Proponer modificaciones en el diseño del producto que mejoren su fabricabilidad, calidad y coste

CE1.13 Ayudar en la documentación del proceso según los estándares del sector.

C2: Elaborar procedimientos de unión homologados para un construcciones metálicas

CE2.1 Participar en la determinación de tipo de unión a realizar

CE2.2 Colaborar en la determinación de las condiciones de la unión

CE2.3 Ayudar en la determinación de las condiciones que deben cumplir los materiales a unir.

CE2.4 Intervenir en la selección del procedimiento de inspección.

CE2.5 En el supuesto de una unión soldada, participar en la selección del método de soldeo (técnica a emplear, equipos, parámetros, materiales, preparación de bordes, posición y secuencias de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tratamiento postsoldo) y la cualificación del soldador.

CE2.6 Elaborar la documentación técnica del proceso cumpliendo los estándares del sector

C3: Programar y manejar máquinas automáticas de mecanizado, corte y/o soldeo, a partir de un proceso de fabricación dado.

CE3.1 Participar en la determinación de los datos necesarios para la operación

CE3.2 Colaborar en la selección de los materiales, equipos, maquinaria, instalaciones, utillajes y herramientas necesarios.

CE3.3 Ayudar en la colocación de la pieza o chapa, empleando los útiles de sujeción necesarios.

CE3.4 Intervenir en la situación de los puntos y las superficies de referencia en la chapa o pieza.

CE3.5 Participar en la definición del orden cronológico de las fases de la operación por medio de un croquis, con la situación de los puntos y superficies de trabajo y coordenadas.

CE3.6 Participar en la preparación de un programa sobre una hoja de programación u otro tipo de soporte, con referencia a los datos anteriores

CE3.7 Intervenir en la programación de la máquina o simulador para obtener el proceso requerido

CE3.8 Comprobar el proceso programado en vacío

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

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

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

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

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

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

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

Contenidos

1. Procesos de trazado, mecanizado, conformado, unión y montaje en construcciones metálicas

- Interpretación de la documentación técnica asociada al proceso.
- Determinación de la materia prima, geometría, preparación de bordes, estado y dimensiones según producto a fabricar.
- Determinación de los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución de un proceso.
- Descomposición de un proceso de fabricación en las etapas, fases y operaciones.
- Establecimiento de las fases de fabricación de un proceso, describiendo las operaciones de trabajo.
- Determinación, para cada fase y operación, de los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, y condiciones de trabajo.
- Determinación de materiales, productos, y componentes intermedios necesarios para cada operación del proceso.
- Medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la protección de los equipos
- Realización de una distribución en planta
- Cálculo de los tiempos de cada operación y el tiempo unitario.
- Identificación de los puntos críticos de la fabricación
- Elaboración de la “hoja de instrucciones”, correspondiente a las fases u operaciones de un proceso.
- Propuesta de modificaciones de mejora en el diseño de un producto.
- Elaboración de la documentación técnica de un proceso

2. Procedimientos de unión homologados para construcciones metálicas

- Diferentes tipos de uniones homologadas en construcciones metálicas
- Determinación del tipo de unión y sus condiciones
- Procedimientos de inspección.

- Selección de un método de soldeo
- Elaboración de la documentación técnica del proceso.

3. Programación y manejo de máquinas automáticas de mecanizado, corte y soldeo

- Datos necesarios para llevar a cabo la programación y manejo de máquinas automáticas.
- Selección de materiales, equipos, maquinaria, instalaciones, utillajes y herramientas necesarios.
- Medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la protección de los equipos
- Colocación de la pieza o chapa, y los útiles de sujeción necesarios.
- Situación de los puntos y las superficies de referencia en la chapa o pieza.
- Definición del orden cronológico de las fases de la operación por medio de un croquis, con la situación de los puntos y superficies de trabajo y coordenadas.
- Preparación de un programa sobre una hoja de programación u otro tipo de soporte
- Programación de un máquina o simulador
- Comprobación de un proceso programado en vacío

4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.

- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1151_3: Procesos de mecanizado y conformado en construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1152_3: Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1153_3: Programación de sistemas automáticos en construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ²			
	15 alumnos	25 alumnos		
Aula de gestión	45	60		
Taller de mecanizado	120	120		
Taller de automatismos	45	45		
Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de mecanizado	X	X		
Taller de automatismos			X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - Rotafolios o pizarra digital. - Material de aula. - PCs instalados en red, cañón con proyección e internet. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos. - Softwares específicos de procesos en construcciones metálicas.
Taller de automatismos.	<ul style="list-style-type: none"> - Consola de programación. - PLC, manipulador o robot. - Programas para robots, PLCs, manipuladores. - Equipos de utillajes. - Panel de montaje de circuitos eléctricos, neumáticos y electroneumáticos. - Instalaciones de aire comprimido. - Instrumentos de medida y verificación.
Taller de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> - Hornos. - Puentes Grúa. - Elementos de sujeción. - Granalladora (en seco, en húmedo). - Lijadoras (circulares, de banda). - Discos y bandas abrasivas. - Compresores. - Bombas hidráulicas. - Actuadores (motores, cilindros, pinzas). - Equipos semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos). - Instrumentos de medida y verificación. - Equipos automáticos (cadenas cinemáticas, elementos de control). - Curvadora. - Plegadora. - Troqueladora. - Portapiezas. - Matrices para corte y embutición. - Instalaciones de oxicorte y arco plasma con CNC. - Máquina Punzonadora. - Herramientas manuales-electricas (limas, electroesmeriladoras). - Equipos de soldadura. - Útiles de acabado (troqueles, embutidores).

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

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

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

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