

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN del certificado de profesionalidad

**Denominación:** Elaboración de obras de forja artesanal

**Código:** ARTA0112

**Familia profesional:** Artes y Artesanía

**Área profesional:** Artesanía Tradicional

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

ART666\_2 Elaboración de obras de forja artesanal (RD 1788/2011, de 16 de diciembre)

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

UC2244\_2: Definir el proceso de elaboración de obras de forja artesanal

UC2245\_2: Elaborar piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas de corte

UC2246\_2: Conformar piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas y procedimientos en caliente en frío

UC2247\_2: Realizar el montaje, repasado y protección de obras de forja artesanal

UC1690\_2: Organizar la actividad profesional de un taller artesanal.

**Competencia general:**

Elaborar obras de forja artesanal, en condiciones de calidad y seguridad, a partir de proyectos previos, confeccionando las piezas mediante técnicas artesanales específicas, realizando su unión, montaje y protección y organizando la actividad del taller.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en empresas y talleres de carácter artesanal, ya sean públicos o privados, pequeños, medianos y grandes dedicados a la elaboración de obras de forja artesanal; como profesional independiente, en régimen de sociedad o asociado en cooperativa.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector artesano relacionado con el subsector de la forja artesanal en particular.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

7321.1020 Herreros forjadores, en general.

8121.1157 Operadores de procesos de forjado de metales.

Herrero.

Forjador

**Duración de la formación asociada:** 510 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF2244\_2: Definición de procesos de elaboración de obras de forja artesanal. (100 horas)

- UF2638: Interpretación y análisis del proyecto y determinación de necesidades (50 horas).
- UF2639: Redacción del plan de elaboración de la pieza y su presupuesto en obras de forja artesanal (50 horas)

MF2245\_2: Técnicas de corte en la elaboración de piezas de obras de forja artesanal. (70 horas)

MF2246\_2: Técnicas y procedimientos de conformación en caliente y en frío de piezas de obras de forja artesanal. (160 horas)

- UF2640: Operaciones previas a la conformación en caliente y frío de piezas de obras de forja artesanal (30 horas)
- UF2641: Técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal (70 horas)
- UF2642: Técnicas y procedimientos en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal (60 horas)

MF2247\_2: Técnicas de montaje, repasado y protección de obras de forja artesanal. (50 horas)

MF1690\_2: (Transversal) Organización de la actividad profesional de un taller artesanal. (50 horas)

MP0551: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Elaboración de obras de forja artesanal. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en el módulo MF1690\_2 "Organización de la actividad profesional de un taller artesanal" del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** DEFINIR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Nivel:** 2

**Código:** UC2244\_2

## **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Definir las piezas de obras de forja artesanal a partir de la interpretación del proyecto y/o demandas del cliente y/o responsable superior para garantizar la viabilidad y calidad de su elaboración.

CR1.1 El proyecto y/o las demandas del cliente y/o responsable superior se interpretan mediante el análisis de sus condicionantes formales y técnicos, entre otros y la consulta de material bibliográfico, iconográfico y de trabajos anteriores, para garantizar la calidad y el estilo formal de la obra de forja artesanal.

CR1.2 El material gráfico se realiza mediante técnicas gráficas manuales y/o informáticas, a partir de la interpretación del proyecto y de la información analizada y consultada para definir la forma de la obra de forja artesanal y su aspecto final.

CR1.3 Las dimensiones de las piezas de obras de forja artesanal se definen analizando el tamaño y proporciones establecidas en el proyecto, mediante planos, croquis y dibujos, para garantizar su coherencia e integración en el conjunto.

CR1.4 Las soluciones formales y dimensionales de las piezas de obras de forja artesanal se valoran y seleccionan, teniendo en cuenta su ajuste a las especificaciones del proyecto y la disponibilidad de materiales, medios y herramientas, realizando modificaciones en su caso y acordando las mismas con el cliente y/o responsable superior, para optimizar recursos materiales, humanos y económicos.

RP2: Prever los consumos de materiales, herramientas, útiles, medios auxiliares, energía y mano de obra, de la obra de forja artesanal determinando las necesidades de suministro, a partir de la interpretación del proyecto previo para garantizar la calidad de su elaboración y viabilidad económica.

CR2.1 El consumo de herramientas y medios auxiliares se establece teniendo en cuenta su desgaste, para determinar las necesidades de aprovisionamiento y calcular su coste.

CR2.2 El consumo de materiales, combustible y electricidad se prevé teniendo en cuenta su merma y el tamaño de la obra de forja artesanal a realizar, para determinar las necesidades de aprovisionamiento y calcular su coste.

CR2.3 La cantidad y tipos de los materiales se prevén a partir del proyecto para calcular su despiece y aprovechamiento.

CR2.4 Las necesidades de material se desglosan por tipos (perfilería estandarizada, entre otros), en función del despiece realizado, para proceder a su aprovisionamiento y prever alternativas de sustitución en su caso.

CR2.5 Los útiles y medios auxiliares (plantillas, útiles de sujeción, troqueles, entre otros) se prevén en función de las especificaciones del proyecto, para su aprovisionamiento o elaboración en su caso.

CR2.6 Los útiles y medios auxiliares (plantillas, útiles de sujeción, troqueles, entre otros) se elaboran, en su caso, respetando las normas de seguridad, comprobando su ajuste a las dimensiones y formas establecidas en el proyecto, realizando correcciones en su caso, para garantizar la uniformidad y calidad de las piezas de obras de forja artesanal.

RP3: Determinar el plan de elaboración de las piezas de obras de forja artesanal, a partir de las piezas definidas e incorporando la documentación gráfica y técnica para garantizar la calidad y viabilidad económica de su ejecución.

CR3.1 El plan de elaboración se realiza determinando la secuencia de operaciones, teniendo en cuenta las fases y plazos establecidos en el proyecto, las características de las piezas de obras de forja artesanal a realizar, la técnica a utilizar y las herramientas, útiles y medios disponibles, para garantizar su confección en condiciones de calidad y seguridad y el cumplimiento de los plazos establecidos.

CR3.2 La técnica de elaboración se determina teniendo en cuenta las características formales de las piezas de obras de forma artesanal y la disponibilidad de materiales, medios y herramientas, para garantizar su viabilidad y calidad.

CR3.3 La técnica de elaboración se describe en el plan de elaboración para tomarla como referencia y garantizar su aplicación en condiciones de seguridad y calidad.

CR3.4 Las necesidades de herramientas, útiles, materiales y medios auxiliares se incorporan en el plan de elaboración ordenándolas por fases, para garantizar su disponibilidad y la continuidad de los procesos.

CR3.5 Las normas sobre prevención de riesgos laborales y ambientales se describen en el plan de elaboración de las piezas de obras de forja artesanal para garantizar la seguridad de los procesos.

CR3.6 La documentación gráfica y técnica se incorpora al plan de elaboración, revisada y ordenada por operaciones, realizando correcciones y adaptaciones en su caso, mediante el uso de herramientas manuales y/o informáticas, para facilitar la elaboración de las piezas de obras de forja artesanal.

RP4: Elaborar el presupuesto de la obra de forja artesanal, a partir del plan de elaboración para su presentación y aceptación por el cliente y/o responsable.

CR4.1 La información a utilizar en la elaboración del presupuesto (cantidades de materiales, energía, transporte, mano de obra, entre otros) se obtiene consultando la documentación disponible para obtener datos fiables.

CR4.2 Las horas de trabajo se establecen a partir del plan de elaboración para determinar el coste de la mano de obra.

CR4.3 Las necesidades de materiales y útiles se valoran a partir del plan de elaboración y de la consulta de catálogos de distribuidores para determinar su coste.

CR 4.4 Los costes de subcontratación de servicios como transporte, en su caso, se valoran a partir de la información recopilada, para determinar su coste.

CR 4.5 El precio final de la obra de forja artesanal se calcula incluyendo los costes totales de elaboración, presentación, embalaje y transporte, los gastos de mantenimiento y amortización del taller y el valor añadido para garantizar su viabilidad económica.

CR4.6 El presupuesto se redacta utilizando herramientas manuales y/o informáticas, cuidando la presentación e incluyendo las condiciones de pago y otras informaciones que se consideren de interés para someterlo a la aceptación del cliente y/o responsable.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Material gráfico. Medios informáticos. Planos, croquis y dibujos, Materiales. Documentación gráfica y técnica. Herramientas, útiles y materiales para la elaboración de plantillas.

### **Productos y resultados**

Definición gráfica de las obras de forja artesanal. Interpretación del proyecto previo. Previsión de consumos de materiales, herramientas, medios auxiliares. Plan de elaboración de las piezas de obras de forja artesanal.

Presupuestos de obras de forja artesanal.

### **Información utilizada o generada**

Proyecto previo. Demandas de cliente y/o responsable. Manuales de programas informáticos. Normas sobre calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales. Manuales de herramientas y útiles de las piezas de obras de forja artesanal. Documentación gráfica y técnica manuales. Información bibliográfica, iconográfica y antecedentes sobre trabajos anteriores. Catálogos de distribuidores.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** ELABORAR PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL MEDIANTE TÉCNICAS DE CORTE

**Nivel:** 2

**Código:** UC2245\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y/o tijeras, a partir del plan de elaboración establecido teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto y las de las piezas, en condiciones de calidad y seguridad, para optimizar el aprovechamiento del material.

CR1.1 El proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y/o tijeras se realiza previa selección, preparación y acondicionamiento del área o zona de trabajo (iluminación, superficies de apoyo y soportes, entre otros), de los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR1.2 La elección de la herramienta o maquinaria de corte manual o mecánica se realiza considerando el perfil, las secciones y el trazado de corte, para garantizar la calidad y seguridad de la operación.

CR1.3 El reparto de las piezas de obras de forja artesanal se realiza teniendo en cuenta sus dimensiones y las del material disponible, empezando de mayor a menor, para minimizar el desperdicio de material.

CR1.4 El marcado de dimensiones, formas, perfiles y ángulos se realiza verificando las dimensiones y formas establecidas en el plan de elaboración, su ajuste a la plantilla previa, utilizando elementos de trazado y marcaje perceptibles (tiza, entre otros) para evitar errores y garantizar la calidad.

CR1.5 El corte de las piezas de obras de forja artesanal se realiza utilizando medios de sujeción y apriete, asegurando la estabilidad del material a cortar durante la operación, para garantizar la calidad y seguridad de la operación y las condiciones de trabajo de las máquina y herramientas.

CR1.6 Las cizallas, guillotinas y/o tijeras se utilizan verificando su estado de uso, afilado y estabilidad, realizando correcciones en su caso, para garantizar la calidad y seguridad de la operación.

CR1.7 El desbarbado se realiza retirando los restos del corte, mediante medios manuales y/o mecánicos (lima, lija, cortafríos, carda, amoladora, esmeriladora, entre otros) para garantizar la calidad de la operación, facilitar el posterior montaje y evitar accidentes en su manipulación.

CR1.8 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medidas para garantizar la calidad del proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal.

RP2: Realizar el corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante serrado (manual y/o mecánico) a partir del plan de elaboración establecido teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto y las de las piezas, en condiciones de calidad y seguridad, para optimizar el aprovechamiento del material.

CR2.1 El proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante serrado (manual y/o mecánico) se realiza previa selección, preparación y acondicionamiento del área o zona de trabajo (iluminación, superficies de apoyo y soportes, entre otros), de los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR2.2 La elección de la herramienta o maquinaria de corte manual o mecánico se realiza considerando el perfil, las secciones y el trazado de corte, para garantizar la calidad y seguridad de la operación.

CR2.3 El reparto de las piezas de obras de forja artesanal se realiza teniendo en cuenta sus dimensiones y las del material disponible, empezando de mayor a menor, para minimizar el desperdicio de material.

CR2.4 El marcado de dimensiones, formas, perfiles y ángulos se realiza verificando las dimensiones y formas establecidas en el plan de elaboración o su ajuste a la plantilla previa, utilizando elementos de trazado y marcaje perceptibles (tiza, entre otros) para evitar errores y garantizar la calidad.

CR2.5 El corte de las piezas de obras de forja artesanal se realiza utilizando medios de sujeción y apriete y medios de refrigeración, en su caso, asegurando la estabilidad del elemento, para garantizar la calidad y seguridad de la operación y las condiciones de trabajo de las máquina y herramientas.

CR2.6 Las herramientas de aserrado (manuales y/o mecánicas, en su caso) se utilizan verificando su estado uso, afilado y estabilidad, realizando correcciones en su caso, para garantizar la calidad de la operación.

CR2.7 El desbarbado se realiza retirando los restos del corte, mediante medios manuales y/o mecánicos (lima, lija, cortafíos, carda, amoladora, esmeriladora, entre otros) para garantizar la calidad de la operación, facilitar el posterior montaje y evitar accidentes en su manipulación.

CR2.8 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medidas para garantizar la calidad del proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal.

RP3: Realizar el corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete, a partir del plan de elaboración establecido teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto y las de las piezas, en condiciones de calidad y seguridad, para optimizar el aprovechamiento del material.

CR3.1 El proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete se realiza previa selección, preparación y acondicionamiento del área o zona de trabajo (iluminación, superficies de apoyo y soportes, entre otros), de los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR3.2 La elección de plasma o soplete se realiza considerando el perfil, las secciones y el trazado de corte, para garantizar la calidad y seguridad de la operación.

CR3.3 El reparto de las piezas de obras de forja artesanal se realiza teniendo en cuenta sus dimensiones y las del material disponible, empezando de mayor a menor, para minimizar el desprecio de material.

CR3.4 El marcado de dimensiones, formas, perfiles y ángulos se realiza verificando las dimensiones y formas establecidas en el plan de elaboración o su ajuste a la plantilla previa, utilizando elementos de trazado y marcaje perceptibles (tiza, entre otros) para evitar errores y garantizar la calidad.

CR3.5 El corte de las piezas de obras de forja artesanal se realiza utilizando medios de sujeción y apriete, asegurando la estabilidad del elemento, para garantizar la calidad y seguridad de la operación y las condiciones de trabajo de las máquina y herramientas.

CR3.6 Las piezas de obras de forja artesanal de carácter repetitivo se realizan mediante plantillas, siguiendo su contorno con la herramienta de corte, apoyando la boquilla (tanto del soplete como del plasma) en su borde, para garantizar la uniformidad y calidad de las piezas.

CR3.7 El desbarbado se realiza retirando los restos del corte, mediante medios manuales y/o mecánicos (lima, lija, cortafriós, carda, amoladora, esmeriladora, entre otros) para garantizar la calidad de la operación, facilitar el posterior montaje y evitar accidentes en su manipulación.

CR3.8 El cumplimiento de las condiciones de calidad y seguridad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medidas, respetando las medidas de seguridad de la operación y de almacenamiento de gases para garantizar la calidad del proceso de corte de las piezas de obras de forja artesanal y el cumplimiento de las normas de prevención y seguridad laboral.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Sistemas de iluminación. Soportes y elementos de apoyo. Cizallas, guillotinas y tijeras de herrero. Herramientas e instrumentos de medición y marcado. Medios de sujeción y apriete. Herramientas y máquinas de desbarbado y repaso. Sierras de metal de cinta y circulares. Medios de refrigeración. Sistemas de corte por plasma y por soplete. Plantillas y medios auxiliares.

#### **Productos y resultados**

Piezas de obras de forja artesanal cortadas mediante cizalla, guillotina, tijeras, sierras manuales y mecánicas, plasma o soplete.

#### **Información utilizada o generada**

Proyecto previo. Planos y croquis de dimensiones de piezas. Plan de elaboración. Documentación técnica sobre herramientas manuales y mecánicas. Normativa sobre calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales.

#### **Unidad de competencia 3**

**Denominación:** CONFORMAR PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL MEDIANTE TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN CALIENTE Y EN FRÍO

**Nivel:** 2

**Código:** UC2246\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Acondicionar y preparar la fragua, en condiciones de calidad y seguridad, para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal.

CR1.1 El proceso de acondicionamiento y preparación de la fragua se realiza previa preparación y acondicionamiento del área o zona de trabajo (ventilación, superficies de apoyo y soportes, aprovisionamiento de agua, entre otros), de los combustibles (carbón mineral o vegetal, gases, según el caso), útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR1.2 El proceso de encendido de la fragua de carbón se realiza iniciando la combustión y controlando el aporte de aire, verificando la progresión, para garantizar la uniformidad de la combustión.

CR1.3 La temperatura de la fragua se controla mediante la regulación del aporte de aire, enfriado por salpicado de agua, entre otros procedimientos, para ajustarse a las especificaciones térmicas de la técnica a utilizar.

CR1.4 La temperatura de la fragua a gas, en su caso, se controla mediante mecanismos integrados en la misma, para ajustarse a las especificaciones térmicas de la técnica a utilizar.

CR1.5 La limpieza de la fragua se realiza en frío, retirando la escoria y cenizas para garantizar la ventilación y ausencia de impurezas en su uso posterior y garantizar la calidad del producto final.

RP2: Acondicionar y preparar útiles y herramientas de corte, en condiciones de calidad y seguridad, para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal.

CR2.1 El proceso de preparación de útiles y herramientas de corte se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR2.2 Las herramientas de corte se preparan verificando su temple y afilado para garantizar su efectividad en el proceso de realización de piezas obras de forja artesanal.

CR2.3 El aguzado en caliente se realiza previa conformación y ajuste de su forma en fragua y trabajo en yunque, posterior repasado con muela para facilitar el afilado posterior.

CR2.4 El templado de las herramientas de corte y útiles, en su caso, se realiza mediante calentamiento controlado en la fragua, en función del material, y enfriamiento controlado posterior, para garantizar su grado óptimo de dureza y su efectividad en el trabajo de conformación de piezas de obras de forja artesanal.

CR2.5 El afilado se realiza, mediante elementos abrasivos (piedras, limas, lijas, entre otros) evitando el calentamiento para garantizar la conservación de su templado y la calidad, efectividad y seguridad en su uso posterior.

CR2.6 El cumplimiento de las condiciones de calidad y seguridad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medidas, respetando las medidas de seguridad de la operación para garantizar la calidad del proceso de acondicionamiento y preparación de herramientas de corte y el cumplimiento de las normas de prevención y seguridad laboral.

RP3: Conformar las piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas específicas de forja en caliente, en condiciones de calidad y seguridad y a partir del plan de elaboración establecido, para su posterior montaje.

CR3.1 El proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas específicas de forja en caliente se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR3.2 La zona de la pieza de forja a conformar se calienta en la fragua, verificando su color y estado, elevando o rebajando su temperatura, en su caso, para garantizar la maleabilidad específica de la técnica a utilizar.

CR3.3 El conformado en el yunque se realiza garantizando la sujeción y estabilidad de la pieza de forja a conformar mediante el uso de útiles (soportes, tenazas, mordazas, entre otros), para garantizar la precisión y efectividad del martilleo.

CR3.4 El martilleo se realiza en función de la técnica a utilizar, de forma rítmica y ajustando la potencia del golpe, mediante ayudas (caballetes, martillo pilón o ayudantes en su caso, entre otros), para garantizar su efectividad.

CR3.5 Las dimensiones de la pieza de forja a conformar (espesor, grosor, longitud, entre otros) se ajustan a las especificaciones establecidas en el proyecto eligiendo y utilizando técnicas de aguzado, estirado, ensanchado y rebajado, entre otras, por medio del trabajo en fragua y yunque, verificándolas con plantillas o referencias y realizando correcciones en su caso, para obtener las especificaciones establecidas en el proyecto.

CR3.6 La forma definida en el proyecto se obtiene eligiendo y empleando técnicas específicas de curvado, doblado, recalado y hendido, entre otras, mediante trabajo en fragua y yunque, para garantizar su ajuste al conjunto.

CR3.7 Las curvas, dobleces y torsiones se realizan con técnicas específicas, verificando su ajuste al conjunto o al proyecto, en su caso, a través de trabajo en forja y yunque, verificando su forma con plantillas y referencias y realizando correcciones en su caso, para garantizar su calidad final.

CR3.8 El cumplimiento de las condiciones de calidad y seguridad establecidas en el plan de elaboración se verifica promedio de control visual y/o con instrumentos de medidas para garantizar la calidad del proceso de conformación de las piezas de obras de forja artesanal.

RP4: Conformar las piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas específicas de forja en frío, en condiciones de calidad y seguridad y a partir del plan de elaboración establecido, para su posterior montaje.

CR4.1 El proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal utilizando técnicas específicas de forja en frío se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR4.2 La elección del procedimiento de perforado se realiza considerando el diámetro de la perforación y el espesor del material, para garantizar la efectividad y la calidad de la operación.

CR4.3 Los taladros se realizan previo marcado con buril, con una única broca o con taladros sucesivos con brocas progresivamente mayores, en función del diámetro y del espesor de la pieza a perforar, utilizando medios de refrigeración (taladrinas, entre otros) en su caso, para evitar la rotura de las brocas, el calentamiento excesivo y garantizar la calidad y precisión de la operación.

CR4.4 El procedimiento de perforado se realiza garantizando la sujeción y estabilidad de la pieza a perforar mediante el uso de útiles (gatos, mordazas, entre otros), para garantizar la calidad, seguridad y precisión de la operación.

CR4.5 El procedimiento de repujado se realiza sobre chapa, a partir de las especificaciones, plantillas y dibujos establecidos en el proyecto, mediante martillado y burilado, sobre un asiento de plomo que permita la deformación de la chapa, para garantizar la reproducción en relieve de los motivos y decoraciones definidas.

CR4.6 Los procedimientos de curvado, doblado y retorcido se realizan, teniendo en cuenta el grosor del material, utilizando útiles como palancas, llaves, mordazas o útiles específicos, entre otros, verificando la integridad del material para garantizar su ajuste al proyecto y su calidad final.

CR4.7 Los procedimientos de astillados se realizan mediante el uso de cortafríos o herramientas de corte específicas, teniendo en cuenta el grosor del material, utilizando útiles como palancas, llaves, mordazas o útiles específicos, entre otros, verificando la integridad del material para garantizar su ajuste al proyecto y su calidad final.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Fragua de carbón. Fragua de gas. Útiles de fragua. Equipos de protección personal (EPIs). Yunque. Martillos. Cortafríos. Punteros. Buriles. Soportes. Tenazas. Gatos. Mordazas. Caballetes. Martillo pilón. Plantillas. Elementos de referencia. Taladros. Brocas. Medios de refrigeración. Palancas. Llaves. Útiles específicos de conformado en frío y en caliente.

## Productos y resultados

Fragua de carbón encendida y acondicionada. Fragua de carbón limpia. Fragua de gas controlada. Herramientas cortantes y punzantes verificadas, aguzadas, templadas y afiladas. Material de piezas de forja calentado a temperaturas específicas de trabajo. Piezas de forja conformadas en caliente y en frío, perforadas y verificadas.

## Información utilizada o generada

Proyecto previo. Planos y croquis de dimensiones de piezas. Plan de elaboración. Normas sobre calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales. Manuales de herramientas y útiles de las piezas de obras de forja artesanal. Documentación gráfica y técnica.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** REALIZAR EL MONTAJE, REPASADO Y PROTECCIÓN DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Nivel:** 2

**Código:** UC2247\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Unir las piezas de obras de forja artesanal, mediante técnicas específicas de soldadura en condiciones de seguridad y a partir del plan de elaboración establecido para garantizar la calidad de su acabado final.

CR1.1 El proceso de unión de piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas específicas de soldadura se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR1.2 La elección del procedimiento de soldadura se realiza teniendo en cuenta el material, dimensiones, uso y estilo de la obra de forja artesanal, para garantizar su calidad, funcionalidad, resistencia y uniformidad estética.

CR1.3 Las superficies a soldar se preparan mediante limpieza de impurezas y eliminación de rebabas para facilitar la operación de soldadura y garantizar su calidad.

CR1.4 La posición de las piezas de obras de forja artesanal se controla mediante soldadura progresiva, realizando una primera fijación mediante puntos evitando el sobrecalentamiento de las zonas de soldadura para garantizar la ausencia de deformaciones.

CR1.5 El procedimiento de soldadura en fragua (calda) se realiza mediante calentamiento previo de las piezas de obras de forja artesanal, verificando su temperatura mediante comprobación de su color, aplicación de fundentes (aceites gruesos, bórax, entre otros) y martilleo, evitando la oxidación, para conseguir una unión homogénea y resistente.

CR1.6 El procedimiento de soldadura por arco eléctrico (electrodo recubierto o hilo) se realiza manteniendo estable la distancia entre el electrodo o lanza, en su caso, y la pieza de obras de forja artesanal para garantizar a su vez la estabilidad de intensidad del arco eléctrico y la uniformidad de la soldadura.

CR1.7 El procedimiento de soldadura con gas (oxiacetilénica) se realiza mediante calentamiento de las piezas de obras de forja artesanal con el soplete, incorporando material con la varilla, verificando la uniformidad de la temperatura y la continuidad del aporte para conseguir una unión homogénea y resistente.

CR1.8 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medida para garantizar la calidad del proceso unión mediante soldadura de las piezas de obras forja artesanal.

RP2: Realizar el montaje de las piezas de obras de forja artesanal, mediante técnicas de remachado y/o atornillado y a partir del plan de elaboración establecido para garantizar la calidad de su acabado final.

CR2.1 El proceso de montaje de piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas de remachado y/o atornillado se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR2.2 La elección del procedimiento de montaje de piezas de obras de forja artesanal se realiza teniendo en cuenta el material, dimensiones, uso y estilo de la obra de forja artesanal, para garantizar su calidad, funcionalidad, resistencia y uniformidad estética.

CR2.3 Las perforaciones se realizan teniendo en cuenta las especificaciones del proyecto, mediante técnicas específicas, verificando su posición para garantizar su función.

CR2.4 Los remaches se colocan verificando sus dimensiones y corrigiendo errores en su caso, comprobando la ausencia de holguras y movimientos entre las piezas de obras de forja artesanal a unir y el propio remache para garantizar su función de sujeción.

CR2.5 Los tornillos y tuercas se eligen en función de las dimensiones y espesores, realizando el apriete y verificándolo para garantizar su función de sujeción y la ausencia de holguras.

CR2.6 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual o con instrumentos de medida para garantizar la calidad del proceso montaje mediante remachado y/o atornillado de las piezas de obras forja artesanal.

RP3: Realizar el repasado de la obra de forja artesanal mediante técnicas específicas (esmerilado, lijado y pulido, en su caso), y a partir del plan de elaboración establecido para garantizar la calidad de su acabado final.

CR3.1 El proceso de repasado de la obra de forja artesanal se realiza previo acondicionamiento del área o zona de trabajo, útiles y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR3.2 La elección del procedimiento de repasado se realiza teniendo en cuenta las características de las herramientas a utilizar y sus posibilidades de ajustarse a la forma de la obra de forja artesanal para garantizar la calidad del acabado establecido en el plan de elaboración.

CR3.3 El repasado mediante esmerilado se realiza mediante la utilización de muelas abrasivas rotativas o manuales, para eliminar el material sobrante y garantizar el acabado establecido en el plan de elaboración.

CR3.4 El repasado manual se realiza mediante técnicas específicas de limado, cepillado y lijado, entre otros, eligiendo el grado de abrasión en función del material sobrante a eliminar, y utilizando sucesivamente grados más finos, para garantizar el acabado especificado en el plan de elaboración.

CR3.5 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual y/o con instrumentos de medida para garantizar la calidad del proceso de repasado de obras de forja artesanal.

RP4: Realizar el acabado mediante aplicación de imprimación, anticorrosivos y esmaltes para garantizar la calidad, la protección y estética de la obra de forja artesanal.

CR4.1 El proceso de acabado mediante aplicación de imprimación de protección y esmaltes se realiza previo a condicionamiento del área o zona de trabajo y equipos de protección personal (EPIs), para optimizar el proceso, asegurar la calidad de la operación y prevenir riesgos laborales y ambientales.

CR4.2 La elección del procedimiento y material se realiza considerando su ubicación definitiva para garantizar la protección y conservación o evolución previsible posterior, en su caso, ante la exposición a los agentes atmosféricos.

CR4.3 El proceso de imprimación se realiza, mediante técnicas específicas de pintura (brocha o pistola, entre otros), uniformemente y evitando la alteración de la forma de la obra de forja artesanal, para impedir la formación de herrumbre, facilitar la aplicación de pinturas de acabado y garantizar la conservación de la calidad definida en el plan de elaboración.

CR4.4 La pintura y esmaltado de acabado se realizan sobre la imprimación, mediante técnicas específicas de pintura, de forma uniforme y evitando la alteración de la forma de la obra de forja artesanal, controlando su secado, para garantizar el aspecto estético (color, brillo, textura, entre otros) especificado.

CR4.5 El cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas en el plan se verifica mediante control visual para garantizar la calidad del proceso acabado de obras forja artesanal.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Equipos de soldadura por arco eléctrico y electrodo recubierto. Equipos de soldadura por arco eléctrico e hilo. Fragua de carbón y de gas. Útiles de fragua. Yunque. Martillos. Equipos de soldadura oxiacetilénica. Equipos de protección personal (EPIs). Remaches. Tornillería. Llaves de apriete. Limas. Lijas. Piedra esmeril. Esmeriladoras. Cepillos metálicos. Brochas. Pistolas de pintar.

#### **Productos y resultados**

Piezas de obras de forja artesanal unida mediante soldaduras, montada mediante tornillería y/o mediante remachado, repasadas, protegidas y acabadas.

#### **Información utilizada o generada**

Proyecto previo. Normas sobre calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales. Manuales de herramientas y útiles de las piezas de obras de forja artesanal. Documentación gráfica y técnica.

#### **Unidad de competencia 5**

**Denominación:** ORGANIZAR LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE UN TALLER ARTESANAL

**Nivel:** 2

**Código:** UC1690\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Definir los objetivos del taller artesano al realizar el plan de viabilidad teniendo en cuenta la realidad del mercado para lograr la máxima rentabilidad de los recursos e inversiones.

CR1.1 Las inversiones para la creación de un taller artesano se valoran sobre la base de su amortización para garantizar la rentabilidad del taller artesano.

CR1.2 Las posibilidades de realización de piezas del taller artesano se analizan teniendo en cuenta la inversión en dotación de maquinaria y utillaje para lograr la máxima rentabilidad de los recursos.

CR1.3 La producción se estima teniendo en cuenta la situación de mercado para hacer rentable la inversión realizada en el taller artesanal.

CR1.4 La imagen corporativa del taller artesano prevista en el plan de viabilidad se decide a partir de dibujos y logotipos propuestos para dotar al taller de una identidad gráfica de cara al mercado.

RP2: Estructurar el taller teniendo en cuenta los recursos humanos y materiales, ajustándose a las normas sobre calidad, seguridad laboral y gestión ambiental para garantizar el óptimo almacenaje y la producción.

CR2.1 Los espacios se definen e identifican teniendo en cuenta la normativa sobre riesgos laborales para adecuarlo a las necesidades de producción y a las condiciones de almacenaje de materias primas y productos elaborados.

CR2.2 Los puestos de trabajo se identifican teniendo en cuenta las funciones y procesos a realizar en el taller para su posterior integración en el proceso productivo, atendiendo a lo establecido en la normativa laboral.

CR2.3 La dotación de herramientas y maquinaria se define teniendo en cuenta las necesidades de producción para garantizar los procesos productivos del taller artesano y las previsiones establecidas.

CR2.4 La distribución de la maquinaria en el taller se realiza teniendo en cuenta la normativa sobre riesgos laborales para garantizar en todo momento la seguridad de los trabajadores.

CR2.5 Las condiciones de seguridad de la maquinaria se verifican teniendo en cuenta la normativa sobre riesgos laborales y gestión ambiental y los manuales de usuario para garantizar la seguridad de los operarios.

RP3: Realizar el plan de obligaciones laborales y fiscales y posibles subvenciones, identificando la normativa y procedimiento fiscal y laboral, y las convocatorias de subvenciones destinadas a los talleres artesanos para organizar el taller con eficacia.

CR3.1 La documentación se identifica teniendo en cuenta la normativa fiscal y laboral para iniciar la actividad económica.

CR3.2 Las subvenciones existentes y otras bonificaciones públicas de ámbito local, regional o estatal se identifican teniendo en cuenta las convocatorias a fin de solicitar en tiempo y forma ayudas destinadas a los talleres artesanos.

CR3.3 Las opciones para la contratación de trabajadores se consideran teniendo en cuenta la normativa laboral para cubrir las necesidades de la producción.

CR3.4 El calendario de los impuestos y de las cotizaciones a la seguridad social se revisa periódicamente para la realización de los pagos que permitan estar al corriente de las obligaciones tributarias vinculadas al taller artesano.

RP4: Elaborar un presupuesto de la pieza o serie que se va a realizar calculando los costes para decidir su rentabilidad.

CR4.1 El consumo de materias primas, herramientas, medios auxiliares y energía, se valora teniendo en cuenta su coste para la elaboración del presupuesto.

CR4.2 Los costes de mano de obra se incorporan en los presupuestos para repercutirlos en el precio final de la pieza.

CR4.3 Los costes de presentación, embalaje, transporte se incorporan en los presupuestos para repercutirlos en el precio final de la pieza.

CR4.4 Los costes de los gastos generales de mantenimiento y amortización del taller y el valor añadido de carácter artesanal del producto se incorporan en los presupuestos para repercutirlos en el precio final de la pieza.

RP5: Asegurar el aprovisionamiento de suministros, conjugando las necesidades con las existencias para garantizar el desarrollo de la producción prevista.

CR5.1 La previsión de aprovisionamiento se realiza teniendo en cuenta las necesidades de materias primas, los medios auxiliares, los útiles y herramientas y el combustible para garantizar el desarrollo de la actividad del taller.

CR5.2 Las existencias de suministros se contabilizan de forma fiel para mantener actualizado el inventario.

CR5.3 Los proveedores se relacionan mediante una base de datos recogiendo sus características y otras singularidades que los identifiquen para poder realizar las órdenes de pedido necesarias.

CR5.4 Los pedidos de suministros se preparan señalando las características de los materiales, las cantidades y los plazos de entrega para evitar desabastecimientos en la actividad del taller artesano.

RP6: Definir la estrategia de comercialización de la producción del taller en función de los canales de distribución del producto artesano para garantizar su venta.

CR6.1 Las fórmulas de comercialización de productos artesanos se seleccionan en base a las características del mercado para seleccionar las más ventajosas.

CR6.2 El plan de presentación de los productos se propone teniendo en cuenta la fórmula de comercialización de los productos del taller artesano para lograr introducirlos en el mercado seleccionado.

CR6.3 El sistema de valoración y control de la venta de los productos se elabora mediante el seguimiento de los resultados de comercialización para introducir medidas correctoras si las conclusiones no se adecuan al proyecto de empresa.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Medios para la elaboración de presupuestos y valoración de costes. Normativa laboral y fiscal vigente para microempresas. Costes de materiales, combustibles y electricidad. Planos del taller e instalaciones.

#### **Productos y resultados**

Plan de viabilidad. Solicitud de subvenciones. Presupuestos laborales. Plan fiscal. Pagos de obligaciones tributarias. Propuestas de plan de presentación de productos. Sistema de elaboración y control de venta. Plan de comercialización. Presupuesto de productos de artesanía. Inventarios de suministros. Necesidades de aprovisionamiento de suministros. Pedidos de suministros.

#### **Información utilizada o generada**

Normativa fiscal y laboral vigente. Órdenes de subvenciones de la administración local, regional y estatal. Fórmulas de comercialización. Fichas técnicas de materiales. Diseños de piezas de artesanía. Fichas técnicas de productos de artesanía. Relación de proveedores. Inventarios de materiales. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas, medios auxiliares, útiles y herramientas.

### III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** DEFINICIÓN DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** MF2244\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2244\_2 Definir el proceso de elaboración de obras de forja artesanal

**Duración:** 100 horas

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO Y DETERMINACIÓN DE NECESIDADES

**Código:** UF2638

**Duración:** 50 horas

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

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar y analizar proyectos con criterios de calidad y seguridad, definiendo las piezas de obras de forja artesanal.

CE1.1 Identificar estilos de forja relacionándolos con sus características formales específicas.

CE1.2 Describir fuentes bibliográficas, iconográficas y de antecedentes relativas a estilos formales de forja artesanal justificando su utilidad en el proceso de definición de obras de forja artesanal.

CE1.3 Describir técnicas y procedimientos de interpretación de proyectos relacionándolos con las técnicas de análisis de condicionantes.

CE1.4 Enumerar técnicas gráficas manuales y/o informáticas justificando su utilidad y uso en las distintas fases del proceso de definición de piezas de obras de forja artesanal.

CE1.5 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de definición de piezas de obras de forja artesanal a partir de proyectos y/o encargos, a partir de un proyecto o unas demandas previas:

- Identificar los condicionantes formales y técnicos relacionándolos con el estilo de la obra.
- Definir dimensional y formalmente la obra considerando las especificaciones del proyecto o las demandas del cliente y/o responsable, en su caso, justificando las decisiones en función de estilo.
- Describir mediante técnicas gráficas manuales y/o informáticas el aspecto y forma final de la obra.

- Definir las dimensiones de las piezas de obras de forja artesanal mediante planos, croquis y dibujos, verificando su coherencia e integración en el conjunto y realizando correcciones en su caso.
- Valorar las soluciones formales definidas comprobando su ajuste a las especificaciones del proyecto o demandas de cliente y/o responsable, en su caso, necesidades de materiales, medios y herramientas, justificando su selección.
- Realizar las operaciones en condiciones de calidad y seguridad.

C2: Determinar necesidades de suministros de materiales, herramientas, medios auxiliares, energía y mano de obra a partir de interpretaciones de proyectos de obras de forja artesanal, con criterios de calidad y seguridad.

CE2.1 Describir herramientas y medios auxiliares utilizados en el proceso de forja artesanal, relacionándolos con su uso en las fases del proceso.

CE2.2 Describir tipos de combustibles utilizados en el proceso de forja artesanal, enumerando sus características, ventajas e inconvenientes y relacionándolo con la determinación de su coste en una obra de forja artesanal.

CE2.3 Describir materiales utilizados en el proceso de forja artesanal, enumerando sus presentaciones comerciales estandarizadas y relacionando sus características con sus posibilidades expresivas en el proceso de forja artesanal.

CE2.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de determinación de necesidades de suministros de materiales, herramientas, medios auxiliares, energía y mano de obra, a partir de la interpretación de un proyecto y/o encargo de cliente y/o responsable dado:

- Determinar los tipos y cantidades de materiales necesarios para la elaboración de la obra propuesta, garantizando su aprovechamiento.
- Valorar el gasto previsible de energía (carbón, gas, electricidad, en su caso) en función de las operaciones a realizar.
- Enumerar las herramientas y medios auxiliares a utilizar, justificando su uso en el proceso de elaboración.
- Elaborar plantillas, útiles de sujeción, troqueles, en su caso, a partir de la definición de las piezas de obras de forja artesanal.
- Realizar las operaciones en condiciones de calidad y seguridad.

## **Contenidos**

### **1. Interpretación de proyectos de obras de forja artesanal**

- Características formales de las obras de forja artesanal.
  - Propiedades físicas de los metales: densidad, tenacidad, maleabilidad, ductilidad, fusibilidad, elasticidad, dilatabilidad, plasticidad, soldabilidad, forjabilidad, fragilidad y dureza.
  - Ensayo mecánico de los metales: por tracción, compresión al choque.
  - Tratamientos mecánicos: forjado, laminado, estirado, estampación.
  - Tratamientos térmicos: temple, recocido y revenido.
- Aspectos y condicionantes funcionales de obras de forja artesanal.
  - Organización del espacio artístico: composición de retículas, pautas matemáticas y orgánicas, secuencias, articulaciones, variaciones y divisiones fundamentales.
  - Uso en las artes aplicadas del metal.
- Tipología y estilos históricos de obras de forja artesanal: fuentes bibliográficas e iconográficas.
  - Tipologías de obras de forja artesanal: enrejados, ornamentación, mobiliario y complementos.
  - Arte de los metales en la prehistoria.

- Arte de los metales en Egipto, Asiria y Persia
- Desarrollo de la forja en Grecia y Roma.
- Trabajo del hierro en la Península durante la antigüedad.
- Forja medieval: labores férricas en la España visigoda y en la España árabe. Uso del hierro entre los mozárabes y en las zonas cristianas (s. X y XI).
- Rejería románica.
- Rejería gótica.
- Forja del Renacimiento: rejería renacentista.
- Forja Barroca: rejería barroca.
- Forja en el Neoclásico
- Forja en los siglos XIX y XX. Rejería modernista y rejería contemporánea.
- Nuevos conceptos de producción e industrialización.
- Iconografía.
- Fuentes bibliográficas.
- Metodología de interpretación de proyectos: análisis de factores y toma de decisiones.

## 2. Técnicas gráficas aplicadas a planes de elaboración de obras de forja artesanal

- Sistemas de representación gráfica:
  - Tipos
  - Características.
- Técnicas de croquizado y bocetado.
- Sistemas de representación normalizada: Elaboración de planos.
- Técnicas gráficas informáticas aplicadas a la elaboración de material gráfico: hardware y software.
- Técnicas gráficas manuales de ilustración: técnicas y medios.
- Técnicas y procedimientos de elaboración de plantillas:
  - Materiales
  - Medios.

## 3. Materiales y suministros para la elaboración de obras de forja artesanal

- Materiales derivados del hierro: características físicas y estructurales.
  - Acero.
  - Otros derivados.
- Tipos de materiales derivados del hierro: características y aplicaciones en forja artesanal.
  - Tipos de acero y sus aplicaciones más comunes en un taller de forja.
  - Otros derivados y sus aplicaciones.
- Presentaciones comerciales estandarizadas de materiales férricos: chapas, perfiles, tubos y barras.
  - Secciones y perfiles industriales en hierro y materiales especiales.
  - Su elaboración, empleo, conservación y almacenamiento en el taller.
- Combustibles: características, sistemas de almacenamiento y suministro de gases y carbón.
  - Carbón mineral.
  - Gases: oxígeno, acetileno, argón, propano y butano.
- Energía eléctrica: necesidad y condiciones de taller.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** REDACCIÓN DEL PLAN DE ELABORACIÓN DE LA PIEZA Y SU PRESUPUESTO EN OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** UF2639

**Duración:** 50 horas

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

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas y procedimientos de confección de planes de elaboración de piezas de obras de forja artesanal, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir planes de elaboración de piezas de obras de forja artesanal enumerando las partes y elementos y su utilidad en el proceso posterior.

CE1.2 Describir técnicas utilizadas en la confección de planes de elaboración de piezas de obras de forja artesanal, relacionando sus características con sus posibilidades expresivas en el proceso de forja artesanal.

CE1.3 Describir los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de forja artesanal, relacionándolos con los procedimientos, materiales, útiles y herramientas.

CE1.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de confección de planes de elaboración de piezas de obras de forja artesanal, a partir de la definición gráfica de unas piezas dadas:

- Establecer la secuencia de operaciones, dividiéndola en fases y valorando los tiempos de elaboración.
- Determinar la técnica de elaboración, considerando la disponibilidad de materiales, medios y herramientas, justificando las decisiones.
- Estimar las necesidades de herramientas, útiles, materiales y medios auxiliares relacionándolos con su uso en las distintas fases del proceso de elaboración.
- Incorporar la normativa relativa a prevención de riesgos laborales y ambientales aplicable considerando las operaciones a ejecutar.
- Ordenar la documentación gráfica y técnica, revisándola y realizando correcciones en su caso.
- Redactar el documento del plan de elaboración, incorporando la documentación gráfica y técnica utilizada y las decisiones y documentación elaborada, mediante el uso de herramientas informáticas.

C2: Aplicar técnicas y procedimientos de confección de presupuestos de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración, con criterios de calidad.

CE2.1 Describir el proceso de confección de presupuestos de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con las herramientas informáticas y manuales a utilizar y documentos a consultar y elaborar.

CE2.2 Enumerar los capítulos a considerar valorando su incidencia en el presupuesto.

CE2.3 En un supuesto práctico de confección de presupuestos de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración dado y documentación gráfica y escrita:

- Seleccionar la información pertinente a partir de la documentación dada verificando la fiabilidad de los datos.
- Determinar el coste de la mano de obra considerando la estimación de los tiempos de ejecución y su categoría laboral.
- Estimar las necesidades de materiales, útiles y transporte, en su caso valorando su coste a partir de la documentación dada.
- Calcular el precio final de la obra de forja artesanal, teniendo en cuenta los factores que lo condicionan.
- Redactar el presupuesto mediante herramientas manuales e informáticas especificando capítulos, condiciones de pago y las que puedan considerarse de interés para la aceptación del cliente y/o responsable.

## Contenidos

### **1. Técnicas y procedimientos de confección de planes de elaboración de obras de forja artesanal**

- Características específicas de la obras de forja artesanal:
  - Identificación de materiales: metal y perfiles industriales.
  - Selección de la técnica de elaboración.
- Criterios de selección de materiales, técnicas y procedimientos: previsión de necesidades.
- Criterios de selección de energía y combustibles: previsión y necesidades.
- Estimación de tiempos de ejecución de trabajos: fases y cronogramas.
- Herramientas informáticas en la confección de planes de elaboración de obras de forja artesanal.
  - Software para búsqueda de información.
  - Procesadores de textos.
  - Programas de diseño tridimensional.
- Normativa de prevención de riesgos laborales y ambientales aplicable a la elaboración de obras de forja artesanal: elaboración de planes de prevención de riesgos.
  - Impacto ambiental de la industrial del metal. Contaminantes que genera.
  - Eliminación y reutilización de residuos.
  - Sistemas preventivos.
  - Manipulación de materiales y sustancias tóxicas.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de confección de planes de elaboración de obras de forja artesanal: medidas preventivas.

### **2. Técnicas y procedimientos de elaboración de presupuestos de elaboración de obras de forja artesanal**

- Fuentes de información en la elaboración de presupuestos de elaboración de obras de forja artesanal.
  - Bibliografía.
  - Catálogos de materiales y tarifas actualizadas.
  - Internet.
  - Otros presupuestos.
- Técnicas de valoración económica de elaboración de obras de forja artesanal.
  - Evaluación basada en costes.
  - Método de valor de precio de mercado.
  - Método de precios económicos ajustados.
  - Método del bien afín.
- Herramientas informáticas para la elaboración de presupuestos:
  - Hojas de cálculo.
  - Otros.
- Normativa legal aplicable a presupuestos de elaboración de obras de forja artesanal.
  - Costes sociales.
  - Impuestos.

## Orientaciones metodológicas

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:** TÉCNICAS DE CORTE EN LA ELABORACIÓN DE PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** MF2245\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2245\_2 elaborar piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas de corte

**Duración:** 70 horas

## **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y tijeras, a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y tijeras, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y tijeras, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante cizalla, guillotina y tijeras, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Seleccionar la herramienta considerando la sección, el perfil y el trazado de corte, justificando la decisión.
- Realizar el reparto y marcado de las piezas de obras de forja artesanal, teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto, garantizando la optimización del material y la claridad del marcado, verificando su ajuste a la plantilla y realizando correcciones en su caso.
- Realizar el corte seleccionando y aplicando medios de sujeción y apriete, garantizando la estabilidad del material a cortar durante la operación y verificando el progreso de la operación, realizando correcciones en su caso.
- Verificar el estado de uso, afilado y estabilidad de la herramienta, realizando correcciones en su caso.
- Realizar el desbarbado mediante medios mecánicos o manuales, verificando la calidad del acabado del corte mediante inspección visual y comprobación con instrumentos y útiles, realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C2: Aplicar técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante serrado manual y mecánico a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE2.1 Describir técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante serrado manual y mecánico, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE2.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante serrado manual y mecánico, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE2.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante serrado manual y mecánico, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Seleccionar la herramienta considerando la sección, el perfil y el trazado de corte, justificando la decisión.
- Realizar el reparto y marcado de las piezas de obras de forja artesanal, teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto, garantizando la optimización del material y la claridad del marcado, verificando su ajuste a la plantilla y realizando correcciones en su caso.
- Seleccionar y aplicar medios de sujeción y apriete garantizando la estabilidad del material a cortar durante la operación.
- Decidir el uso de refrigerantes de corte considerando la sección, el perfil y el trazado de corte, justificando la decisión.
- Realizar el corte seleccionando y aplicando medios de sujeción y apriete y de refrigeración, en su caso, garantizando la estabilidad del material a cortar durante la operación y verificando el progreso de la operación, realizando correcciones en su caso.
- Realizar el desbarbado mediante medios mecánicos o manuales, verificando la calidad del acabado del corte mediante inspección visual y comprobación con instrumento y útiles, realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C3: Aplicar técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete, a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE3.1 Describir técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE3.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE3.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal mediante plasma y soplete, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Seleccionar la herramienta considerando la sección, el perfil y el trazado de corte, justificando la decisión.

- Realizar el reparto y marcado de las piezas de obras de forja artesanal, teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto, garantizando la optimización del material y la claridad del marcado, verificando su ajuste a la plantilla y realizando correcciones en su caso.
- Seleccionar y aplicar medios de sujeción y apriete garantizando la estabilidad del material a cortar durante la operación.
- Realizar el corte mediante el uso de plantilla verificando el progreso de la operación, realizando correcciones en su caso.
- Realizar el desbarbado mediante medios mecánicos o manuales, verificando la calidad del acabado del corte mediante inspección visual y comprobación con instrumento y útiles, realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

### **Contenidos**

#### **1. Técnicas y procedimientos de corte por cizalla, guillotina y tijera de piezas de obras de forja artesanal**

- Corte por cizalla guillotina y tijera: preparación y ajuste de la herramienta.
- Criterios de selección de herramientas según diversos factores de decisión:
  - Espesores.
  - Dimensiones.
  - Contornos de corte.
- Técnica de corte con cizalla: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto de chapa.
  - Corte curvo de chapa.
  - Corte de perfiles pequeños y medianos en frío.
  - Corte de perfiles gruesos en caliente.
- Técnica de corte con guillotina: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto de chapa fina.
- Técnica de corte con tijera: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte de alambre.
  - Corte recto de chapa fina.
  - Corte curvo de chapa fina.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de corte por cizalla, guillotina y tijera de piezas de obras de forja artesanal.
  - Calidad en el corte.
  - Riesgos laborales asociados al corte por cizalla, guillotina y tijera. Almacenamiento y mantenimiento de las herramientas para evitar riesgos. Señalización de los riesgos de las herramientas. Equipos de protección individual.
  - Riesgos medio ambientales. Recortes y desechos. Reutilización y reciclaje.

#### **2. Técnicas y procedimientos de corte por serrado manual y mecánico**

- Herramientas manuales de serrado de metales:
  - Antecedente el corte a cincel.
  - Tipos: sierras de arco y segueta de pelos.
  - Características.
- Herramientas mecánicas de serrado de metales:
  - Tipos: brocas y taladros, caladora eléctrica, cizalla eléctrica, amoladoras, sierra de corte en cinta y tronzadora.
  - Características.

- Criterios de selección de herramientas según diversos factores de decisión:
  - Espesores.
  - Dimensiones.
  - Contornos de corte como factores de decisión.
- Corte por serrado: preparación y ajuste de la herramienta.
- Sistemas y materiales de refrigeración del corte.
  - Sistemas tradicionales.
  - Nuevos sistemas.
- Técnica de corte con sierras manuales: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto o ligeramente curvo en macizos o tubos con esfuerzo físico.
  - Corte ingleteado en macizos o tubos con esfuerzo físico.
  - Corte artístico en chapa con esfuerzo físico.
- Técnica de corte con sierras mecánicas: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto o ligeramente curvo en macizos o tubos sin esfuerzo físico.
  - Corte ingleteado en macizos o tubos sin esfuerzo físico.
  - Corte artístico en chapa sin esfuerzo físico.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de corte por serrado manual y mecánico de piezas de obras de forja artesanal.
  - Calidad en el corte.
  - Riesgos laborales asociados al corte por serrado manual y mecánico.
  - Almacenamiento y mantenimiento de las herramientas para evitar riesgos. Señalización de los riesgos en la maquinaria.
  - Equipos de protección individual.
  - Riesgos medio ambientales. Recortes y desechos. Reutilización y reciclaje.

### 3. Técnicas y procedimientos de corte por plasma y soplete

- Sistema de corte por plasma:
  - Elementos: generador de corriente continua, compresor; antorcha y sus consumibles: protección, tapa de retención, boquilla, electrodo y anillo difusor.
  - Características.
- Sistema de corte por soplete:
  - Elementos: bombonas de oxígeno, bombona de gas combustible, manguera, manómetros, pistola y boquillas.
  - Características.
- Criterios de selección de herramientas según diversos factores de decisión:
  - Espesores.
  - Dimensiones.
  - Contornos de corte.
- Corte por plasma y soplete:
  - Preparación y ajuste de la herramienta.
  - Uso de plantillas.
- Técnica de corte con plasma: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto o ligeramente curvo en macizos o tubos, rápidos y sin esfuerzo físico.
  - Corte artístico complejos en chapa y en macizos, rápidos, sin esfuerzo físico.
- Técnica de corte con soplete: aplicaciones en obras de forja artesanal.
  - Corte recto o ligeramente curvo en macizos o tubos, rápidos y sin esfuerzo físico.
  - Corte artístico complejos en chapa y en macizos, rápidos, sin esfuerzos físicos.

- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de corte por plasma y soplete de piezas de obras de forja artesanal.
  - Calidad en el corte por plasma y soplete.
  - Riesgos laborales asociados al corte por plasma y soplete.
  - Almacenamiento y mantenimiento de las herramientas para evitar riesgos. Señalización de los riesgos en la maquinaria.
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectivos: extracción de humos.
  - Riesgos medio ambientales. Recortes y desechos. Reutilización y reciclaje.

### **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:** TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONFORMACIÓN EN CALIENTE Y EN FRÍO DE PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** MF2246\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2246\_2 Conformar piezas de obras de forja artesanal mediante técnicas y procedimientos en caliente y en frío

**Duración:** 160 horas

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** OPERACIONES PREVIAS A LA CONFORMACIÓN EN CALIENTE Y FRÍO DE PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** UF2640

**Duración:** 30 horas

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

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de la fragua para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de la fragua para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de acondicionamiento y preparación de la fragua para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.3 Describir tipos de fraguas relacionándolos con las instalaciones, sistemas y elementos característicos que los diferencian.

CE1.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de una fragua tradicional de carbón, a partir de unas instalaciones definidas:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Realizar el encendido del carbón controlando el aporte de aire.
- Ajustar la temperatura mediante la regulación del aporte de aire y enfriamiento con agua, comprobando su color, realizando correcciones y garantizando unas condiciones específicas de calor.
- Realizar la limpieza de la fragua, controlando previamente su enfriamiento, verificando la eliminación de escoria y cenizas.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

CE1.5 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de una fragua a gas, a partir de unas instalaciones definidas:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Verificar el sistema comprobando su seguridad y estado de uso, realizando correcciones en su caso.
- Realizar el encendido del gas verificando su homogeneidad.
- Ajustar la temperatura mediante los reguladores, realizando correcciones y garantizando unas condiciones específicas de calor.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C2: Aplicar técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, con criterios de calidad y seguridad.

CE2.1 Describir técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPs).

CE2.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPs).

CE2.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, a partir de unas herramientas y útiles dados:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Verificar los útiles y herramienta a mantener y preparar, seleccionando la operación a realizar y justificando la decisión.
- Realizar el aguzado en caliente, en su caso, verificando el resultado y realizando correcciones en su caso.
- Realizar el templado en fragua, en su caso, verificando el resultado y realizando correcciones en su caso.
- Realizar el afilado, en su caso, garantizando el mantenimiento del templado, verificando el resultado y realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

## **Contenidos**

### **1. Técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de la fragua en trabajos de forja artesanal**

- Estructura y funcionamiento de una fragua tradicional:
  - Sistemas: manual y eléctrico.
  - Elementos: el hogar, la campana y la chimenea.
  - Instalaciones: fuelle o ventilador, regulador de potencia de fuego y ventilación.
- Estructura y funcionamiento de una fragua a gas: instalaciones, sistemas y elementos.
- Combustibles de uso en la fragua:
  - Tipos: carbón y gases (oxígeno, acetileno, propano, butano).
  - Efectividad.
  - Acopio y almacenamiento: los requisitos del carbón frente a los de los gases.
- Sistemas de encendido de fragua.
- Procedimientos de regulación de la temperatura mediante aporte de aire.
- Control de la temperatura mediante color.
  - Calda.
  - Coloración y temperatura.
  - Factores que influyen en la rapidez del calentamiento.
- Limpieza y mantenimiento de la fragua.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de la fragua.

### **2. Técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte en trabajos de forja artesanal**

- Herramientas de uso en forja: tipos y características.
  - Yunque, tenazas y los útiles auxiliares.
  - Martillos y tornillos de herrero.
  - Otros útiles de herrero: garras o grifas, horquillas, punzones, plantillas para curvado.
  - Herramientas auxiliares: reglas y flexómetros, escuadras y compases.
- Herramientas, maquinas y sistemas en las operaciones de aguzado, templado y afilado de herramientas de corte.
  - Yunque, el martillo y las tenazas para el aguzado.
  - Utensilios para el templado: el agua, el aceite mineral, el plomo y las limas.
  - El afilado previo a lima y el posterior a electroesmeriladora.
- Técnica de aguzado: aplicaciones en la preparación de útiles y herramientas de corte.
  - Técnica de aguzado para la elaboración de herramientas de corte.
  - Elaboración de cinceles y buriles.
  - Punzones.
  - Gradinas.
  - Hachas, podaderas, cuchillos y espadas.
- Procedimiento de templado: aplicaciones en la preparación de útiles y herramientas de corte.
  - Procedimiento de templado con diversos materiales.
  - Aumento de resistencia, dureza y fragilidad de las piezas.
- Procedimiento de afilado: aplicaciones en la preparación de útiles y herramientas de corte.
  - Afilado de cinceles: rectos y curvos.
  - Afilado de buriles.
  - Afilado de punzones.

- Afilado de gradinas: destemplado, limado y templado.
- Afilado de hachas, podaderas, cuchillos, espadas.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas de corte.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN CALIENTE DE CONFORMACIÓN DE PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** UF2641

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Realizar el calentamiento de la pieza de forja considerando las zonas a conformar, ajustando su maleabilidad con la temperatura.
- Elegir la técnica o técnicas de conformación considerando la forma a obtener y el plan de elaboración establecido, justificando la decisión.
- Conformar la pieza de forja mediante técnicas específicas de aguzado, estirado, ensanchado, rebajado, curvado, doblado, recalado y hendido, en función de la forma y dimensiones del plan de elaboración dado, utilizando medios de sujeción, verificando el progreso con plantillas o referencias y realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

### Contenidos

#### 1. Comportamiento del hierro en los procesos de forja

- Maleabilidad y dureza del hierro.
  - Maleabilidad: facultad de ser laminado.
  - Dureza: Escala mineralógica (Escala de Mohs) y escala metalúrgica.
- Tenacidad:
  - Deformación.
  - Flexibilidad.
  - Rotura del hierro.

- Comportamiento del hierro con el calor:
  - Conductividad térmica.
  - Cambio de coloración.
  - Grado de maleabilidad.
- Referencias de color en el control de la temperatura de trabajo en fragua.
  - No maleable: negro - azul.
  - Maleables: rojo - naranja - amarillo
  - Fundición: blanco.

## **2. Aplicación de técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal mediante control dimensional**

- Herramientas de uso en la fragua: tipos y características específicas para el control dimensional.
  - Yunque, tenazas y útiles auxiliares.
  - Martillos y tornillos de herrero.
  - Otros útiles de herrero: garras o grifas, horquillas, punzones, plantillas para curvado.
  - Herramientas auxiliares: reglas y flexómetros, escuadras y compases.
- Técnicas de aguzado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Técnica de aguzado o afilado.
  - Afilados cónicos y en pirámide.
  - Afilados en punta y en filo de barrotos, barras y pletinas.
- Técnicas de estirado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Técnica de estirado en yunque y con otros útiles.
  - Tipos de estirado en extremos y en el centro de la barra.
- Técnicas de ensanchado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Técnica de ensanchado, laminado, aplanado o despalmado.
  - Laminados en los extremos de las barras.
  - Laminados para la conformación de hojas y volutas.
- Técnicas de rebajado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
- Plantillas y referencias de control dimensional.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal mediante control dimensional.

## **3. Aplicación de técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal mediante control de la forma**

- Herramientas y útiles de uso en la fragua: tipos y características específicas para el control de la forma.
- Técnicas de recalco: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Caldeamiento de los hierros.
  - Martillado.
  - Métodos de recalco: sobre el yunque o en el tornillo de banco.
  - Tipos de recalcos en extremo y en el centro.
  - Elaboración de clavos forjados.

- Técnica de astillado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Barrotes.
  - Pletinas.
- Técnica de rajado y entallado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
- Técnicas de hendido: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Con tajadera de yunque.
  - Con tajadera de mano.
  - Hendido de ojal simple
  - Hendido de ojal compuesto
  - Perforado y punzonado.
- Técnicas de curvado en caliente: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Caldeamiento de los hierros.
  - Martillado.
  - Métodos de recalco: sobre el yunque o en el tornillo de banco.
  - Enrollados y volutas.
  - Volutas estirada.
  - Anudados y enredados.
- Técnicas de doblado en caliente: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Caldeamiento de los hierros.
  - Martillado.
  - Métodos de recalco: sobre el yunque o con útil especial.
  - Acodados y plegados en esquina.
  - Abrazaderas.
  - Trenzados.
- Técnicas de retorcido en caliente: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Retorcido de perfiles.
  - Retorcido de ojal simple.
  - Retorcido de piña de seis partes.
  - Retorcido de ojal doble.
- Técnica de acanalado y degüellos: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
- Técnica de estampado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Plantillas y referencias de control formal.
  - Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos en caliente de conformación de piezas de obras de forja artesanal mediante control de la forma.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN FRÍO DE CONFORMACIÓN DE PIEZAS DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** UF2642

**Duración:** 60 horas

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

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas y procedimientos en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir técnicas y procedimientos en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Realizar el calentamiento de la pieza de forja considerando las zonas a conformar, ajustando su maleabilidad con la temperatura.
- Elegir la técnica o técnicas de conformación considerando la forma a obtener y el plan de elaboración establecido, justificando la decisión.
- Conformar la pieza de forja mediante técnicas específicas de perforado, repujado, curvado, doblado y o retorcido en función de la forma y dimensiones del plan de elaboración dado, utilizando medios de sujeción, verificando el progreso con plantillas o referencias y realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

### **Contenidos**

#### **1. Perforado y repujado de piezas de obras de forja artesanal**

- Herramientas y útiles de uso.
- Técnicas de perforado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Calado de chapas.
  - Perforado de piezas para unión mediante remaches.
- Técnicas de repujado: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Repujado sobre tas de plomo.
  - Repujado sobre pez.
  - Repujado sobre estaca.
  - Cincelado.
- Plantillas y referencias de control.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados.

#### **2. Curvado, perforado y retorcido en frío de forja artesanal**

- Herramientas y útiles de uso.
- Técnicas de curvado en frío: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
  - Curvado con garras.
  - Curvado sobre útiles de yunque.

- Fabricación de usillos para el curvado de varillas o pletinas.
- Curvadora de rodillos.
- Curvadora hidráulica.
- Técnicas de doblado en frío: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
- Técnicas de retorcido en frío: aplicaciones en la conformación de piezas de obras de forja artesanal.
- Plantillas y referencias de control.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados.

### **Orientaciones metodológicas**

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 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 4**

**Denominación:** TÉCNICAS DE MONTAJE, REPASADO Y PROTECCIÓN DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL

**Código:** MF2247\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2247\_2 Realizar el montaje, repasado y protección de obras de forja artesanal

**Duración:** 50 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas y procedimientos específicos de soldadura en la unión de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Describir técnicas y procedimientos específicos de soldadura en la unión de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPs).

CE1.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de soldadura en la unión de piezas de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPs).

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos específicos de soldadura en fragua (calda) en la unión de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración establecido dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Realizar el acondicionamiento térmico de las piezas de obras de forja artesanal verificando las especificaciones establecidas en el plan.

- Realizar el trabajo en yunque aplicando fundentes en su caso, evitando la oxidación y verificando la uniformidad de la soldadura, realizando correcciones en su caso.
  - Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.
- CE1.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos específicos de soldadura por arco eléctrico en la unión de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración establecido dado:
- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
  - Realizar la preparación de las piezas de obras de forja artesanal verificando la ausencia de impurezas y rebabas, realizando correcciones en su caso.
  - Realizar la operación de soldadura con arco eléctrico garantizando la uniformidad de la soldadura, realizando correcciones en su caso.
  - Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.
- CE1.5 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos específicos de soldadura con gas (oxiacetilénica) en la unión de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración establecido dado:
- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
  - Realizar la preparación de las piezas de obras de forja artesanal verificando la ausencia de impurezas y rebabas, realizando correcciones en su caso.
  - Realizar la operación de soldadura con gas garantizando la uniformidad de la soldadura, realizando correcciones en su caso.
  - Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C2: Aplicar técnicas y procedimientos de remachado y atornillado en el montaje de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE2.1 Describir técnicas y procedimientos de montaje de piezas de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE2.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de montaje de piezas de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE2.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de montaje de piezas de obras de forja artesanal, a partir de unas herramientas y útiles dados:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Realizar la selección de sistema de montaje (remachado y atornillado) considerando las características de la obra y justificando la decisión.
- Realizar perforaciones y taladros teniendo en cuenta las características de la obra y garantizando el ajuste con los elementos de unión.
- Colocar los remaches, en su caso, verificando dimensiones y espesores, ausencia de holguras y movimientos, realizando correcciones en su caso.
- Ajustar la tornillería, en su caso, seleccionando tornillos y tuercas, verificando dimensiones y espesores, ausencia de holguras y movimientos, realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C3: Aplicar técnicas y procedimientos en caliente de repasado de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE3.1 Describir técnicas y procedimientos de repasado, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE3.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de repasado de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE3.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de repasado de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Seleccionar el procedimiento de repasado en función de las características de las piezas de obras de forja artesanal justificando la decisión.
- Realizar el repasado de forma progresiva garantizando el acabado final establecido en el plan de elaboración.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C4: Aplicar técnicas y procedimientos de acabado y protección de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE4.1 Describir técnicas y procedimientos de acabado y protección de obras de forja artesanal, relacionando cada operación con los materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE4.2 Enumerar los riesgos laborales y ambientales y sus correspondientes medidas preventivas asociados al proceso de acabado y protección de obras de forja artesanal, relacionándolos con procedimientos, materiales, útiles, herramientas y equipos de protección personal (EPIs).

CE4.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas y procedimientos de acabado y protección de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración dado:

- Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Seleccionar el procedimiento de acabado y protección en función de las características de las piezas de obras de forja artesanal justificando la decisión.
- Realizar el proceso de imprimación de la obra de forja artesanal, en su caso seleccionando el procedimiento de aplicación, garantizando las especificaciones del plan de elaboración y realizando correcciones en su caso.
- Aplicar pintura y/o esmalte a la obra de forja artesanal, en su caso, seleccionando el procedimiento, garantizando las especificaciones del plan de elaboración y realizando correcciones en su caso.
- Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

## Contenidos

### **1. Técnicas y procedimientos de soldadura en obras de forja artesanal**

- Tipos de soldaduras: usos y características.
- Instalaciones, sistemas y elementos de soldaduras en procesos de forja artesanal.

- Soldadura en fragua (calda): aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
  - Soldadura a tope.
  - Soldadura de costado.
  - Soldadura a fondo.
  - Soldadura de pletinas en ranura.
  - Soldadura en ángulo y en "T".
  - Soldadura de flauta o fagot.
  - Soldadura a fuego en ranura.
- Soldadura por arco eléctrico y electrodo recubierto: aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
  - Soldador de clavijas.
  - Soldador inverter.
- Soldadura de puntos: aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
- Soldadura por arco eléctrico e hilo: aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
  - MIG.
  - MAG.
- Soldadura TIG: aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
- Soldadura oxiacetilénica: aplicaciones en la unión de piezas de obras de forja artesanal.
  - Equipo.
  - Aplicaciones.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de soldadura en obras de forja artesanal.

## **2. Técnicas y procedimientos de montaje, repasado y protección de obras de forja artesanal**

- Técnicas de montaje:
  - Tipos.
  - Características.
- Montaje por remachado:
  - Elementos: tipos de remaches.
  - Especificaciones.
  - Procedimiento de aplicación: a simple cortadura y a doble cortadura.
- Montaje por atornillado: elementos, especificaciones y procedimiento de ajuste.
  - Rosca-chapa.
  - Tuerca.
  - Terrajas y machos.
- Técnicas de repasado:
  - Esmerilado: por piedra, por ferodo y por lija.
  - Limado.
  - Lijado: manual y eléctrico.
- Imprimaciones de protección: tipos y procedimientos de aplicación.
  - Pavonado.
  - Dorado, nielado.
  - Otras patinas.
- Pinturas y esmaltes:
  - Tipos.
  - Procedimientos.
  - Aplicación.
- Calidad, riesgos laborales y ambientales asociados a técnicas y procedimientos de montaje, acabado y protección de obras de forja artesanal.

**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 5**

**Denominación:** ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE UN TALLER ARTESANAL.

**Código:** MF1690\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1690\_2 Organizar la actividad profesional de un taller artesanal

**Duración:** 50 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Determinar el proyecto de un taller artesano teniendo en cuenta su plan de viabilidad en el mercado.

CE1.1 Describir el proceso de elaboración del proyecto de un taller artesano teniendo en cuenta las fórmulas de financiación y amortización de la inversión propuesta.

CE1.2 Elaborar el proyecto de viabilidad del taller artesano teniendo en cuenta el proyecto de una empresa artesana.

CE1.3 Definir la producción artesana del taller a la vista del proyecto de empresa y del plan de viabilidad.

CE1.4 Definir la imagen corporativa del taller teniendo en cuenta el plan de viabilidad mediante descripciones, dibujos y otras técnicas gráficas.

C2: Configurar el espacio del taller artesano, herramientas, maquinaria y puestos de trabajo, teniendo en cuenta las normativas que regulan la actividad laboral y la seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.1 Identificar las áreas de un taller artesano acotándolas según necesidades productivas y que garanticen las condiciones de almacenaje de materias primas y productos elaborados teniendo en cuenta la normativa vigente en seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.2 Definir la relación de puestos de trabajo necesarios para el proceso productivo del taller teniendo en cuenta la normativa laboral.

CE2.3 Seleccionar la dotación de las herramientas y maquinaria para garantizar los diferentes procesos productivos del taller artesano teniendo en cuenta el proyecto empresarial del taller.

CE2.4 En un supuesto práctico: organizar y distribuir la maquinaria según áreas de trabajo a partir de un plano dado y teniendo en cuenta las normativas que regulan la actividad laboral y la seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.5 En un supuesto práctico comprobar las condiciones de seguridad de la maquinaria teniendo en cuenta los manuales de usuario y la normativa en seguridad e higiene en el trabajo.

C3: Definir y elaborar un plan de obligaciones tributarias y de solicitud de subvenciones teniendo en cuenta la normativa laboral y fiscal vigente en el lugar de establecimiento del taller artesano.

CE3.1 Identificar la documentación necesaria en el ámbito local, regional y estatal para la puesta en marcha de un taller artesano, teniendo en cuenta normativa fiscal y laboral vigente para iniciar la actividad económica.

CE3.2 Reconocer las subvenciones y bonificaciones públicas de ámbito local, regional o estatal para solicitar en tiempo y forma todas las posibles ayudas destinadas a los talleres artesanos, teniendo en cuenta los requisitos y plazos requeridos en cada solicitud.

CE3.3 Definir las necesidades de contratación laboral para cubrir las expectativas de producción teniendo en cuenta el plan de empresa.

CE3.4 Valorar bonificaciones de la normativa laboral para la contratación de trabajadores teniendo en cuenta las necesidades planteadas en el plan de empresa.

CE3.5 En un supuesto práctico: realizar un calendario de obligaciones para la realización de todos los pagos y cotizaciones laborales teniendo en cuenta el calendario de los impuestos referentes a los talleres artesanos y de las cotizaciones a la Seguridad Social.

C4: Definir un presupuesto de una pieza o serie a realizar para decidir la viabilidad económica teniendo en cuenta todos los costes de producción.

CE4.1 Valorar el consumo de materias primas, herramientas, medios auxiliares y energía para la elaboración del presupuesto de la pieza o serie a producir.

CE4.2 En un supuesto práctico: calcular e incorporar en un presupuesto los costes de mano de obra utilizados en la elaboración de una pieza o serie para repercutirlos en el precio final del producto.

CE4.3 En un supuesto práctico: identificar e incluir en el presupuesto los costes de presentación, embalaje y transporte para repercutirlos en el precio final del producto.

CE4.4 En un supuesto práctico: determinar e incluir los costes proporcionales de los gastos generales de mantenimiento y amortización del taller y el valor añadido del producto de la pieza o serie a producir para repercutirlos en el precio final del producto.

C5: Determinar aprovisionamientos de suministros para abastecer una producción prevista teniendo en cuenta necesidades y existencias.

CE5.1 En un supuesto práctico: realizar la previsión de aprovisionamiento de materias primas, los medios auxiliares, los útiles y herramientas y el combustible para abastecer la producción prevista en un taller.

CE5.2 En un supuesto práctico: contabilizar e inventariar las existencias de materias primas, los medios auxiliares, los útiles y herramientas y el combustible teniendo en cuenta la necesidad de mantener actualizado el inventario del taller artesano.

CE5.3 En un supuesto práctico: registrar de forma ordenada en una base de datos los proveedores de materias primas, los medios auxiliares, los útiles y herramientas y el combustible de un taller artesano teniendo en cuenta sus características y otras singularidades que los identifiquen.

CE5.4 En un supuesto práctico: realizar los pedidos de materias primas, los útiles y herramientas y el combustible que garantice la producción de un taller teniendo en cuenta las características de los materiales, las cantidades y los plazos de entrega para evitar desabastecimientos en la actividad del taller artesano.

C6: Definir un plan de venta de los productos artesanos teniendo en cuenta los canales de distribución y comercialización.

CE6.1 Analizar y comparar las opciones de comercialización teniendo en cuenta las características del producto y la capacidad de producción.

CE6.2 En un supuesto práctico: elaborar un plan de presentación de productos artesanos para el mercado teniendo en cuenta la fórmula de comercialización seleccionada para su venta.

CE6.3 En un supuesto práctico: realizar el seguimiento de los resultados comerciales teniendo en cuenta las ventas y la aceptación del producto.

C7: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE7.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE7.2 Identificar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE7.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE7.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE7.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE7.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

## **Contenidos**

### **1. Normativa para los talleres artesanos**

- Normativa laboral referida a los trabajadores autónomos como fórmula de autoempleo en los talleres artesanos:
  - Formas jurídicas de la empresa: Empresario individual; Sociedad Civil y Comunidad de bienes.
  - Procedimientos para la puesta en marcha para constituir y la empresa o taller artesano.
  - Personas jurídicas: Sociedad anónima. Sociedad Limitada, Sociedad Laboral, Sociedad Limitada de Nueva Empresa.
- Normativa laboral para la contratación de trabajadores por cuenta ajena en talleres artesanos. Normativa fiscal para las micropymes aplicable a los talleres artesanos:
  - Contratación laboral por cuenta ajena: Obligaciones y derechos de los firmantes, periodo de prueba, tipos de contrato.
  - Afiliación y alta del trabajador.
  - Obligaciones fiscales.
  - Calendario.

### **2. Gestión administrativa y comercial de un taller artesano**

- Contabilidad de empresa en la gestión de talleres artesanos:
  - Nociones básicas de contabilidad empresarial.
  - Facturación

- Valoración de consumos de materias primas, herramientas, medios auxiliares, energía y mano de obra en un taller artesano:
  - Cálculo de costes de producción: Mano de obra, materia prima/materiales, gastos generales.
- Sistemas de inventario de productos artesanos. Stock de seguridad.
- Elementos de marketing e imagen comercial:
  - Inventario y amortizaciones.
  - Necesidades de aprovisionamiento.
  - Plan de comercialización: El mercado, estrategia y política de productos, el precio, la promoción.

### 3. Medidas de seguridad laboral y medioambiental

- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos específicos y su prevención en el sector correspondiente a la actividad de la empresa.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.
- Primeros auxilios.

### 4. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 5. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.

- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### **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 ELABORACIÓN DE OBRAS DE FORJA ARTESANAL**

**Código:** MP0551

**Duración:** 80 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Interpretar y analizar el proyecto, determinar las necesidades y aplicar técnicas y procedimientos de confección del plan de elaboración y de presupuestos con criterios de calidad y seguridad.

CE1.1 Identificar los condicionantes formales y técnicos relacionándolos con el estilo de la obra.

CE1.2. Valorar las necesidades de materiales, medios y herramientas, justificando su selección.

CE1.3 Elaborar plantillas, útiles de sujeción, troqueles, en su caso, a partir de la definición de las piezas de obras de forja artesanal.

CE1.4 Redactar el documento del plan de elaboración, incorporando la documentación gráfica y técnica utilizada y las decisiones y documentación elaborada, mediante el uso de herramientas informáticas.

CE1.5. Calcular, definir y elaborar el presupuesto mediante herramientas manuales e informáticas especificando capítulos, condiciones de pago y las que puedan considerarse de interés para la aceptación del cliente y/o responsable.

CE1.6 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C2: Comprobar y utilizar el espacio de trabajo en el taller artesano y organizar las herramientas, teniendo en cuenta las normativas que regulan la actividad laboral y la seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.1 Analizar y verificar la distribución de la maquinaria según áreas de trabajo teniendo en cuenta las normativas que regulan la actividad laboral y la seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.2 Verificar las condiciones de seguridad de la maquinaria teniendo en cuenta los manuales de usuario y la normativa en seguridad e higiene en el trabajo.

CE2.3 Determinar el aprovisionamiento de suministros y realizar los pedidos de materias primas, útiles y herramientas que garantice la producción prevista teniendo en cuenta necesidades y existencias.

CE2.4 Aplicar la normativa de calidad, seguridad e higiene en el trabajo.

C3: Aplicar técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE3.1 Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.

CE3.2 Seleccionar la herramienta considerando la sección, el perfil y el trazado de corte, justificando la decisión.

CE3.3 Realizar el reparto y marcado de las piezas de obras de forja artesanal, teniendo en cuenta las dimensiones del material en bruto, garantizando la optimización del material y la claridad del marcado, verificando su ajuste a la plantilla y realizando correcciones en su caso.

CE3.4 Verificar el estado de uso, afilado y estabilidad de la herramienta, realizando correcciones en su caso.

CE3.5 Realizar el corte seleccionando y aplicando medios de sujeción y apriete, utilizando plantillas y garantizando la estabilidad del material a cortar durante la operación y verificando el progreso de la operación, realizando correcciones en su caso.

CE3.6 Realizar el desbarbado mediante medios mecánicos o manuales, verificando la calidad del acabado del corte mediante inspección visual y comprobación con instrumentos y útiles, realizando correcciones en su caso.

CE3.7 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C4: Aplicar técnicas y procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal, con criterios de calidad y seguridad.

CE4.1 Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.

CE4.2 Verificar los útiles y herramienta a mantener y preparar, seleccionando la operación a realizar y justificando la decisión

CE4.3 Realizar las operaciones de mantenimiento y encendido de la fragua.

CE4.4 Realizar el aguzado, templado y afilado, en su caso, garantizando el mantenimiento del templado, verificando el resultado y realizando correcciones en su caso.

CE4.5 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C5: Aplicar técnicas y procedimientos en caliente y en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE5.1 Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.

CE5.2 Elegir la técnica o técnicas de conformación considerando la forma a obtener y el plan de elaboración establecido, justificando la decisión.

CE5.3 Conformar la pieza de forja mediante técnicas específicas de aguzado, estirado, ensanchado, rebajado, curvado, doblado, recalado, hendido, perforado, repujado o retorcido en función de la forma y dimensiones del plan de elaboración dado, utilizando medios de sujeción, verificando el progreso con plantillas o referencias y realizando correcciones en su caso.

CE5.4 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C6: Aplicar técnicas y procedimientos específicos de soldadura en la unión de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE6.1 Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.

CE6.2 Realizar la preparación de las piezas de obras de forja artesanal verificando la ausencia de impurezas y rebabas, realizando correcciones en su caso.

CE6.3 Realizar la operación de soldadura mediante calda, soldadura de puntos, arco eléctrico, o soldadura con gas (oxiacetilénica) en la unión de piezas de obras de forja artesanal, a partir de un plan de elaboración establecido dado, garantizando la uniformidad de la soldadura, realizando correcciones en su caso.

CE6.4 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C7: Aplicar técnicas y procedimientos de montaje, repasado, acabado y protección de piezas de obras de forja artesanal a partir de planes de elaboración establecidos, con criterios de calidad y seguridad.

CE7.1 Seleccionar, preparar y acondicionar el área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.

CE7.2 Realizar la selección y aplicación del sistema de montaje (remachado y atornillado) considerando las características de la obra y justificando la decisión, garantizando el ajuste con los elementos de unión, realizando correcciones en su caso.

CE7.3 Seleccionar y realizar el procedimiento de repasado en función de las características de las piezas de obras de forja artesanal justificando la decisión y garantizando el acabado final establecido en el plan de elaboración.

CE7.4 Seleccionar y realizar el procedimiento de acabado y protección, pintura y/o esmalte en función de las características de las piezas de obras de forja artesanal justificando la decisión y garantizando las especificaciones del plan de elaboración y realizando correcciones en su caso.

CE7.5 Realizar las operaciones en condiciones de seguridad y calidad.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### **1. Interpretación del proyecto, confección del plan de elaboración y cálculo del presupuesto con criterios de calidad y seguridad**

- Identificación de condicionantes formales y técnicos relacionándolos con el estilo de la obra.
- Análisis de necesidades de materiales, medios y herramientas, justificando su selección.
- Utilización de plantillas, útiles de sujeción y troqueles.
- Redacción del plan de elaboración.
- Elaboración del presupuesto.

### **2. Comprobación y utilización del espacio del taller artesano, y organización de las herramientas teniendo en cuenta las normativas que regulan la actividad laboral y la seguridad e higiene en el trabajo**

- Análisis y verificación de la distribución de la maquinaria según áreas de trabajo
- Verificación de las condiciones de seguridad de la maquinaria
- Aprovisionamiento de suministros y los pedidos.
- Aplicación de la normativa de seguridad y calidad

### **3. Utilización de técnicas y procedimientos de corte de piezas de obras de forja artesanal**

- Adecuación y mantenimiento del área de trabajo, los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Afilado y mantenimiento de las herramientas de corte.
- Elaboración de plantillas.
- Ejecución de distintos tipos de corte.
- Realización de desbarbados.
- Respeto de la normativa de seguridad y calidad.

### **4. Desarrollo de procedimientos de acondicionamiento y preparación de útiles y herramientas para su uso en el proceso de conformación de piezas de obras de forja artesanal**

- Preparación de los útiles, herramientas, equipos y materiales.
- Encendido y mantenimiento de la fragua.
- Realización de aguzados, templados y afilados.
- Respeto de la normativa de seguridad y calidad.

### **5. Desarrollo de procedimientos en caliente y en frío de conformación de piezas de obras de forja artesanal**

- Aplicación de técnicas de conformación en caliente.
- Aplicación de técnicas de conformación en frío.
- Respeto de la normativa de seguridad y calidad.

### **6. Aplicación de procedimientos de soldadura en la unión de piezas de obras de forja artesanal**

- Preparación de piezas de obras de forja artesanal verificando la ausencia de impurezas y rebabas, y realización de correcciones en su caso.
- Aplicación de diferentes tipos de soldadura.
- Respeto de la normativa de seguridad y calidad.

### **7. Montaje, repasado, acabado y protección de piezas de obras de forja artesanal**

- Montaje de piezas mediante remachado y atornillado.
- Repasado de piezas de obras de forja artesanal.
- Aplicación de acabados y protecciones.
- Respeto de la normativa de seguridad y calidad

### **8. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF2244_2: Definición de procesos de elaboración de obras de forja artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Artes Aplicadas de la Escultura.</li> <li>Técnico de Artes Plásticas y Diseño de Forja Artística.</li> <li>Certificado de profesionalidad del nivel 3 de la familia profesional Artes y Artesanía.</li> </ul>	1 año	3 años
MF2245_2: Técnicas de corte en la elaboración de piezas de obras de forja artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Artes Aplicadas de la Escultura.</li> <li>Técnico de Artes Plásticas y Diseño de Forja Artística.</li> <li>Certificado de profesionalidad del nivel 3 de la familia profesional Artes y Artesanía.</li> </ul>	1 año	3 años
MF2246_2: Técnicas y procedimientos de conformación en caliente y en frío de piezas de obras de forja artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Artes Aplicadas de la Escultura.</li> <li>Técnico de Artes Plásticas y Diseño de Forja Artística.</li> <li>Certificado de profesionalidad del nivel 3 de la familia profesional Artes y Artesanía.</li> </ul>	1 año	3 años
MF2247_2: Técnicas de montaje, repasado y protección de obras de forja artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Artes Aplicadas de la Escultura.</li> <li>Técnico de Artes Plásticas y Diseño de Forja Artística.</li> <li>Certificado de profesionalidad del nivel 3 de la familia profesional Artes y Artesanía.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1690_2: Organización de la actividad profesional de un taller artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de artes y artesanías.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de forja artesanal	100	150
Almacén de forja artesanal	20	20

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de forja artesanal		X	X	X	
Almacén de forja artesanal		X	X		

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de forja artesanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos para medir y marcar: flexómetros y reglas metálicas, pie de rey, escuadras, falsas escuadras, salta reglas, compases, granetes y puntas de trazar.</li> <li>- Herramientas de sujeción: tornillo de banco, tornillo de fragua, tornillo de ángulo de 90º, entenalla, sargento, alicates de pico de loro.</li> <li>- Martillos de bola y peña, martillo postillón, martillo de embutir, martillo de boca de nylon. Martillo pilón</li> <li>- Mazo o macho, martillos tajaderas, llanas de aplanar y destajadoras, martillos formones, martillos punzones, destajadores de media caña y redondos, martillos para acodados, martillos especiales.</li> <li>- Tases: rectangular, ovalado (estacas), de bola y de bola acodado, tases auxiliares, manguitos y coronas.</li> <li>- Taladradora de columna, taladro portátil, brocas varias.</li> <li>- Cinceles y buriles de corte, granetes.</li> <li>- Tijeras de hojalatero, cizalla manual y eléctrica, caladora eléctrica, sierras de mano y seguetas, amoladoras grande y pequeña, sierra de cinta, tronzadora y guillotina.</li> <li>- Zona de corte oxiacetilénico, por plasma o con amoladora de 20 m<sup>2</sup>: equipos de oxiacetileno para corte y soldadura.</li> <li>- Zona de fragua y yunque con sistema de extracción y ventilación: fragua, yunque, juegos de tenazas, limas variadas, lijadora orbital, lijadora de banda, lijadora rotorbita.</li> <li>- Para doblar y curvar: tas de curvado, curvadora de tubos, curvadora de rodillos, plegadora, garras o grifos.</li> <li>- Útiles de retorcido, doblado y enrollado: horquillas, plantillas.</li> <li>- Útiles para clavos y remaches.</li> <li>- Zona de soldadura eléctrica con extractores y cortinas ignífugas de 20 m<sup>2</sup>: equipo de soldadura de puntos, soldadora invertir, soldadora de clavijas, equipos de protección individual.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Soldadora MIG/MAG. Soldadora TIG.</li><li>- Zona interior de acabados con extractores y ventilación y sistemas de protección de 20 m<sup>2</sup>: esmeriladora y utensilios para afilar, limpiar y pulir.</li><li>- Zona exterior para acabados y terminaciones por tratamientos corrosivos de 20 m<sup>2</sup>.</li><li>- Equipos de protección individual.</li></ul>
Almacén de forja artesanal	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estanterías</li><li>- Perfiles</li><li>- Chapas</li></ul>

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.