

**10468** *REAL DECRETO 498/2003, de 2 de mayo, por el que se establece el título de Técnico en Joyería y las correspondientes enseñanzas comunes.*

El artículo 35.1 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos, enseñanzas que en virtud de la disposición final tercera.2 de la Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación, quedan sustituidas por el término «enseñanzas comunes».

La Ley Orgánica 10/2002, citada, establece en su disposición transitoria quinta que en las materias en que se remite a ulteriores disposiciones reglamentarias, y en tanto éstas no sean dictadas, serán de aplicación, en cada caso, las normas de este rango hasta ahora vigentes.

El Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, fija las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas comunes, y de acuerdo con ellas, procede que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas comunes y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento

del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las comunidades autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. A este respecto debe indicarse que la atribución docente de las especialidades definidas en este real decreto se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a las especialidades propias de la formación profesional específica.

De igual forma, se ha llevado a cabo la adaptación de la presente norma, tanto en su parte dispositiva como en su anexo, a la regulación contenida en el Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, por el que se completa la ordenación de la formación profesional en el ámbito del sistema educativo.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en este real decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

Este real decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico en Joyería.

Este real decreto ha sido consultado a las comunidades autónomas e informado por el Consejo General de Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Administraciones Públicas.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación, Cultura y Deporte y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 2 de mayo de 2003,

## DISPONGO:

### Artículo 1. *Establecimiento del título.*

Se establece el título de formación profesional de Técnico en Joyería, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas comunes que se contienen en el anexo de este real decreto.

### Artículo 2. *Elementos de ordenación.*

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este real decreto los alumnos deberán estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria o Graduado en Educación Secundaria o de alguna de las acreditaciones académicas que se indican en la disposición adicional primera del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, para el acceso directo a los ciclos formativos de grado medio, o bien, superar

la correspondiente prueba de acceso, de acuerdo con la normativa correspondiente aplicable a dicha prueba.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos profesionales que componen este título son las que se expresan en el apartado 4 del anexo de este real decreto y se corresponden con las determinadas en el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre. Las titulaciones declaradas equivalentes a efectos de docencia son las que aparecen recogidas en el anexo VI del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril.

4. Los requisitos mínimos de espacios formativos e instalaciones para impartir formación profesional específica aparecen regulados en el capítulo IV del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril. De conformidad con el artículo 19 del citado real decreto, el ciclo formativo de formación profesional correspondiente al presente título requiere para la impartición de las enseñanzas ahora definidas los espacios mínimos que se incluyen en el apartado 5 del anexo de este real decreto.

5. Los módulos profesionales susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo de este real decreto.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministros de Educación, Cultura y Deporte y de Trabajo y Asuntos Sociales, podrán incluirse, en su caso, otros módulos profesionales susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral. Serán efectivamente convalidables los módulos profesionales que se determinen por acuerdo entre el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, si dichos módulos profesionales cumplen las condiciones que reglamentariamente se establezcan.

### Disposición adicional primera. *Ámbito profesional.*

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas comunes de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el apartado 2 del anexo de este real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto de este real decreto con respecto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

### Disposición adicional segunda. *Familia profesional.*

1. El ciclo formativo cuyas enseñanzas comunes se establecen en este real decreto se integra en la familia profesional de Fabricación Mecánica.

2. Con la aprobación de este real decreto, los anexos I, II.b) y IV.b) del Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, se amplían de la siguiente forma:

#### ANEXO I

FAMILIA PROFESIONAL	CICLOS FORMATIVOS
Fabricación mecánica.	Joyería.

## ANEXO II.b)

**Profesores de Enseñanza Secundaria**

ESPECIALIDAD PROFESORADO	MÓDULOS PROFESIONALES	CICLO FORMATIVO
Organización y proyectos de fabricación mecánica. Dibujo. Formación y orientación laboral.	Materiales empleados en fabricación de joyería. Representación gráfica en joyería. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Relaciones en el equipo de trabajo. Formación y orientación laboral.	Joyería. Joyería. Joyería.  Joyería. Joyería.

## ANEXO IV.b)

**Profesores Técnicos de Formación Profesional**

ESPECIALIDAD PROFESORADO	MÓDULOS PROFESIONALES	CICLO FORMATIVO
Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Microfusión. Mecanizado en joyería por CNC.	Joyería. Joyería.

3. Con la aprobación de este real decreto, los anexos II y V del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, se amplían de la siguiente forma:

## ANEXO II

**Efectos profesionales del título de Técnico Auxiliar**

TÍTULO DE TÉCNICO AUXILIAR FORMACIÓN PROFESIONAL PRIMER GRADO (RAMA)	TÍTULO DE TÉCNICO FAMILIA PROFESIONAL CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO
Bisutería (Metal). Diseñador (Metal). Engastados (Metal). Joyería y Bisutería (Metal). Sacador de Fuego (Metal).	Fabricación Mecánica. Joyería.

## ANEXO V

**Requisitos mínimos de espacios formativos**

Familia profesional	Ciclo formativo	Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Fabricación mecánica.	Joyería.	Aula polivalente. Taller de joyería. Laboratorio de microfusión. Taller de CNC. Laboratorio de baños electrolíticos.	60 90 50 60 50	40 60 40 45 40

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.ª de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2 de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el apartado 2 del artículo 8 de la Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación.

Disposición final segunda. *Desarrollo reglamentario.*

Corresponde a las Administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en

el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, a 2 de mayo de 2003.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación, Cultura y Deporte,  
PILAR DEL CASTILLO VERA

**ANEXO**

## ÍNDICE

1. *Identificación del título*

- 1.1 Denominación.
- 1.2 Nivel.
- 1.3 Duración del ciclo formativo.

2. *Referencia del sistema productivo*

- 2.1 Perfil profesional.
  - 2.1.1 Competencia general.
  - 2.1.2 Capacidades profesionales.
  - 2.1.3 Unidades de competencia.
  - 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.
- 2.2 Evolución de la competencia profesional.
  - 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
  - 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
  - 2.2.3 Cambios en la formación.
- 2.3 Posición en el proceso productivo.
  - 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
  - 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

3. *Enseñanzas comunes*

- 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:

Modelado en cera de piezas de joyería.

Microfusión.

Mecanizado en joyería por CNC.

Operaciones básicas en joyería.

Fabricación de joyería.

Engastado.

Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

- 3.3 Módulos profesionales transversales:

Materiales empleados en fabricación de joyería.

Representación gráfica en joyería.

Relaciones en el equipo de trabajo.

- 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

- 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

4. *Profesorado*

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Joyería.

5. *Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas*6. *Convalidaciones y correspondencias*

- 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

- 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

1. *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: Joyería.
- 1.2 Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas.

2. *Referencia del sistema productivo*

- 2.1 Perfil profesional.

- 2.1.1 Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Realizar operaciones de producción de joyas manejando y manteniendo en uso las instalaciones y equipos del taller, consiguiendo bajos costes de producción con la calidad requerida, en condiciones de seguridad y salud. Organizar, administrar y gestionar un pequeño taller de joyería.

- 2.1.2 Capacidades profesionales.

Interpretar instrucciones, bocetos, manuales de operación, especificaciones técnicas de materiales y productos y, en general, todos los datos que permitan la preparación, puesta a punto de herramientas, máquinas y puestos de trabajo, y el desarrollo de los trabajos relativos al proceso de fabricación y reparación de joyas.

Realizar operaciones de fabricación de artículos con materiales preciosos, mediante máquinas, equipos e instrumentos convencionales y de control numérico (CNC), en condiciones de calidad y seguridad.

Componer elementos de joyería y orfebrería engastándolos y aplicando acabados finales.

Elaborar propuestas de elementos de joyería y orfebrería definiendo los materiales que hay que emplear y estableciendo costes de fabricación a partir de los requisitos funcionales, estéticos y constructivos requeridos por el cliente.

Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases de los diferentes procesos de fabricación, de los materiales, de los medios necesarios y productos resultantes dentro del área en que trabaja, valorando adecuadamente la función de los diferentes elementos que intervienen.

Responder a la correcta preparación, buen funcionamiento y puesta a punto de las máquinas, útiles y demás medios de fabricación de joyería.

Adaptarse a diversos puestos de trabajo dentro de los procesos de producción y a las innovaciones tecnológicas u organizativas relacionadas con su profesión.

Comunicarse verbalmente o por escrito con los trabajadores y clientes para mantener una correcta relación funcional y comercial.

Administrar y gestionar una pequeña empresa o taller de joyería tipo autónomo en los aspectos productivo, administrativo, comercial y laboral.

Organizar y supervisar el trabajo de los operarios que forman parte de su equipo resolviendo las incidencias que surjan de su desarrollo.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales que le conciernan, por lo general, las capacidades de autonomía en:

Organización de su trabajo personal interpretando los requerimientos del cliente y elaborando la información del producto.

Elaboración de dibujos, bocetos, croquis e instrucciones para la fabricación y el montaje de elementos de joyería y orfebrería.

Recepción de materias primas, materiales y productos, definiendo o aplicando los criterios de clasificación y aceptación. Si se trata de un profesional autónomo, adquisición, transporte y almacenamiento de los componentes necesarios, de acuerdo con la memoria y las calidades.

Interpretación de la información técnica.

Puesta a punto y mantenimiento de uso de maquinaria y equipos con los que opera.

Realización de las operaciones de modelado, elaboración de cauchos, fundición, fabricación, engastado, acabado y control de las joyas.

Aplicación de medidas y normas de seguridad en el desarrollo de su trabajo.

### 2.1.3 Unidades de competencia.

1. Preparar modelos en cera para microfundición.
2. Obtener piezas de metales preciosos por fundición.
3. Fabricar piezas de joyería o elementos de las mismas por medio de máquinas de control numérico.
4. Sacar joyas aplicando el fuego en su elaboración.
5. Engastar piedras preciosas.
6. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

### 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

## Unidad de competencia 1: preparar modelos en cera para microfundición

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
1.1 Determinar las características técnicas y estéticas de piezas de joyería que permitan su fabricación, interpretando información técnica de diseño.	<p>Las características técnicas y estéticas aseguran el uso práctico de la pieza y evitan peso, enganches, rigidez y la aparatosidad de la joya. El dibujo realizado y las características definidas informan de las peculiaridades que va a tener la pieza en el procedimiento de fundición.</p> <p>El dibujo realizado representa las piezas con la profundidad, el relieve, el sombreado y el rigor oportunos, para su correcta interpretación. Las formas y volúmenes de la joya están definidos con sentido estético.</p>
1.2 Tallar modelos en cera por desbaste manual, teniendo en cuenta las características y la estética final del original y la posibilidad de ser ejecutado en microfundición.	<p>Se seleccionan y preparan los útiles y herramientas adecuados según el trabajo que se ha de realizar.</p> <p>El modelo en cera se presenta sin imperfecciones y bien repasado respetando las diferentes texturas.</p> <p>Las partes que componen el modelo en cera facilitan el proceso de microfundición para obtener su reproducción en plata.</p> <p>En la elaboración del modelo en cera se han contemplado las particularidades de engastado, pulido y armado que va a tener la pieza final del original y se ha contado con la merma que se producirá por la contracción del molde.</p>
1.3 Realizar modelos en cera con aportación de la misma, para obtener el volumen necesario.	<p>Se aplican las técnicas adecuadas para economizar material en la elaboración del modelo por este procedimiento.</p> <p>El aporte de cera se hace sobre una base acorde con el volumen deseado. El equipo utilizado se gradúa a la temperatura idónea para que la cera quede perfectamente unida y para eliminar los riesgos de formación de poros, burbujas y, sobre todo, el quemado de la cera.</p> <p>Se funde la cera al baño María y se aporta sobre moldes en las condiciones adecuadas.</p> <p>Se igualan las superficies de modelo consiguiendo las diferentes texturas, haciendo uso de los útiles adecuados.</p> <p>Una vez terminados los modelos, se les suelda adecuadamente el bebedero apropiado a su tamaño.</p>

### Dominio profesional

Medios de Producción: útiles de dibujo, gubias, espátulas, soldador eléctrico, equipo para el baño María, moldes, limatones, limas, lijas, fresas, calibradores y balanzas.

Materiales y productos: ceras.

Resultados de su trabajo: modelos de cera.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas cuantitativas y/o cualitativas de recogida de información. Dibujo a lápiz, sombra. Preparación de ceras. Modelado en cera por desbaste manual. Modelado en cera con

soldador. Repasado de textura con espátula. Vaciado de interiores. Control de calidad.

Información: bocetos, dibujos de piezas, esquemas de montaje con características de las ceras y representación espacial del volumen para su tratamiento artístico. Instrucciones técnicas.

Parámetros de calidad: detalles de los modelos. Limpieza en el repaso y cortes. Graduación de soldadores. Preparación de espátulas. Limpieza, limado uniforme, tersura y armonía de las formas en las piezas.

Personal y/u organizaciones destinatarias: taller de fabricación. (Microfundición, cauchos, metal).

## Unidad de competencia 2: obtener piezas de metales preciosos por fundición

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
2.1 Elaborar procesos de construcción de joyas por microfundición asegurando la viabilidad de la fabricación y optimizando tiempos y costes.	<p>En el proceso se define con claridad el modo de sacar el modelo del caucho.</p> <p>En la información de proceso se ha determinado el repasado del modelo en plata, el estado final de los ajustes y la colocación de los bebederos.</p> <p>En el proceso de construcción se indican los criterios para la descomposición, si procede, de modelos de joyería en piezas de distinta forma y tamaño.</p> <p>Las fases del proceso permiten estimar tiempos de construcción de las joyas.</p>
2.2 Fundir prototipos de cera en plata y piezas finales en otros metales preciosos, controlando el proceso y asegurando la homogeneidad de la aleación.	<p>Se monta el árbol con un orden lógico de tamaños, formas y espesores evitando contactos o deterioros; se pesa y se calcula el peso necesario de metal.</p> <p>Determinado el cilindro, se prepara adecuadamente el revestimiento en cantidad y calidad.</p> <p>En el llenado de los cilindros se han controlado los parámetros establecidos y se ha actuado según especificaciones.</p> <p>Se colocan cilindros en el horno para quemar (volatilizar) la cera y curar el cilindro siguiendo un procedimiento ajustado a la curva (gráfico) de temperatura.</p> <p>Los metales se funden por inducción u otras técnicas controlando el proceso de mezclado y se elabora, si procede, un riel por cada cilindro garantizándose una mezcla homogénea.</p> <p>Se colocan molde y crisol en el horno de fundición al vacío (Vacumetal) controlando el vacío en el crisol y en la cámara.</p> <p>Se enfrían los cilindros de las diferentes aleaciones, determinando la idoneidad del medio y evitando cuarteados y tensiones.</p> <p>Se obtienen piezas de metal fundido desmoldeando los cilindros y eliminando restos de revestimiento y óxidos.</p>
2.3 Elaborar moldes de caucho que permitan una fiel reproducción del modelo original.	<p>Se determina el tipo de molde que se ha de utilizar en función de las características físicas de las piezas que se vayan a reproducir (dureza, merma, etc.).</p> <p>Se coloca el prototipo entre láminas de caucho, dispuestos de forma y manera que permitan el relleno completo de la pieza.</p> <p>Se colocan moldes de caucho en la vulcanizadora a temperatura, presión y tiempo adecuados para formar un bloque.</p> <p>Se abren bloques con bisturí y se realizan los topes suficientes para garantizar su perfecto cerrado, teniendo en cuenta la pieza que hay dentro y garantizando un buen escape de la misma.</p> <p>Se abren cauchos realizando los cortes precisos para sacar diversas piezas, garantizando un perfecto desmoldeo y evitando repasados.</p>
2.4 Obtener piezas de cera reproduciendo fielmente sus características.	<p>Se determina el tipo de cera que se ha de utilizar en el llenado de moldes en función del tamaño, geometría y acabados superficiales de la pieza.</p> <p>Para el proceso de inyección se establecen los parámetros de presión, temperatura y tiempo requeridos para que el modelo obtenido reúna las características especificadas, actuando sobre ellos si fuese preciso.</p> <p>Se controla el tiempo de solidificación de la cera antes de abrir el caucho.</p> <p>Se abren los cauchos y se obtienen las piezas de cera sin partirlas ni deformarlas, cuidando que estén completas en todos sus detalles.</p>
2.5 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel de máquinas y equipos utilizados en los procesos de microfundición y elaboración de cauchos a fin de mantenerlos operativos y en condiciones de seguridad.	<p>El mantenimiento de primer nivel se realiza con arreglo a la documentación técnica y a normas de seguridad.</p> <p>El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados se realiza conforme al plan de mantenimiento.</p> <p>Los fallos de elementos de las máquinas que afecten a la producción se detectan y diagnostican correctamente.</p> <p>La sustitución programada de elementos o de los averiados o desgastados, restablece las condiciones normales de funcionamiento de forma segura y fiable.</p> <p>Las restantes piezas no sufren deterioro durante el proceso de sustitución o reparación.</p> <p>Las necesidades de mantenimiento que sobrepasan la responsabilidad asignada se transmiten con prontitud al personal apropiado.</p> <p>La limpieza de hornos, centrifugas, inyectoras, mezcladoras y cilindros se realiza siempre una vez utilizados y fríos.</p>

### Dominio profesional

Medios de producción: balanza, prensa, vulcanizadora de cauchos manual y automática, inyectora de cera, bomba de vacío, centrifuga de microfusión, máquina preparación de revestimiento, horno eléctrico, depósito de mezcla al vacío con paletas de turbina, cilindro, batidora, licuadora; soldadores, cilindros metálicos, cortadora, fundidora, mezcladora.

Materiales y productos: plata, otros metales preciosos, modelos de cera (cera perdida), prototipos de plata, goma de cauchos, revestimientos.

Resultados del trabajo: modelos de joyas en plata, piezas características en metales preciosos según necesidades.

Procesos, métodos y procedimientos: mezclado de revestimiento, inyectado, centrifugado, vulcanizado, microfusión, arenado, pulido.

Información: boceto, química (aleación de metales), normas de seguridad y medio ambiente, control de seguridad de hornos, aleaciones que se han de conseguir, características de las ceras, características de revestimiento y condiciones de moldeo y desmoldeo de las ceras.

Parámetros de calidad: presiones y temperaturas de licuado, inyectado y tensionado de las ceras. Pesado de la cera del árbol. Temperatura ambiente y del revestimiento. Temperaturas y tiempos de quemado completo de residuos de las ceras. Dosificación de agua y polvo de revestimiento. Temperatura de quemado del horno. Contraste y grabado en serie del fabricante. Contraste oficial.

Personal y/u organizaciones destinatarias: taller de fabricación.

### Unidad de competencia 3: fabricar piezas de joyería o elementos de las mismas por medio de máquinas de control numérico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
<p>3.1 Realizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) sobre la máquina a partir de la orden de fabricación y colaborar en la optimización del mismo, proponiendo modificaciones que mejoren la calidad.</p>	<p>El programa de CNC establece correctamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El orden cronológico de las operaciones.</li> <li>Las herramientas utilizadas.</li> <li>Los parámetros de operación.</li> <li>Las trayectorias.</li> </ul> <p>El programa de CNC se establece conjugando adecuadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las prestaciones de la máquina (potencia, velocidades, esfuerzos admisibles).</li> <li>Las características del control numérico (tipo de control, formato bloque, codificación de funciones).</li> <li>La geometría de la pieza, el tamaño de la serie y los acabados que hay que conseguir.</li> <li>Las dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en máquina.</li> <li>El «cero» máquina/pieza.</li> <li>El tipo de herramienta y los útiles necesarios.</li> <li>El almacenamiento y alimentación automática de herramientas.</li> </ul> <p>La trayectoria de la herramienta es la adecuada según la tecnología de corte.</p> <p>La programación permite variar y ajustar algunos parámetros del programa adaptándolos a las exigencias de los distintos trabajos.</p> <p>El programa se establece atendiendo a las normas de seguridad.</p>
<p>3.2 Introducir (o transferir) y verificar el programa de CNC a pie de máquina preparando las máquinas, accesorios, dispositivos, útiles y herramientas, según las necesidades de producción, asegurando el mecanizado en el tiempo, con la calidad y seguridad adecuadas.</p>	<p>El programa introducido y la referencia de posición de la pieza en la máquina dan respuesta a la trayectoria prefijada, cumpliendo con los requerimientos del plano de la pieza correspondiente.</p> <p>La introducción del programa no destruye información o programas necesarios en la máquina ni interfiere el proceso de mecanizado.</p> <p>La introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación permite la obtención de las formas requeridas de las piezas, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de mecanizado y siendo eliminados con posterioridad, si procede.</p> <p>Los parámetros de operación (velocidad de corte, profundidad de pasada, velocidad de avance, posición de la herramienta) se fijan de acuerdo con las características del material y el procedimiento especificado.</p> <p>La preparación de la máquina se realiza en función del tipo de: mecanizado, herramienta, material, esfuerzo y velocidad de corte.</p> <p>Los medios de fijación de las piezas que deben ser mecanizadas permiten realizar las operaciones de mecanizado con la precisión y seguridad requeridas.</p> <p>Los programas se archivan con un orden lógico.</p> <p>Los desplazamientos relativos entre piezas y herramientas, y el avance y velocidad de rotación de cada fase de mecanizado son los previstos en el programa.</p> <p>La verificación del programa CNC permite variar y ajustar parámetros del programa, adaptándolos a las exigencias del trabajo.</p> <p>La verificación permite comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
3.3 Configurar las máquinas o instalaciones automáticas de mecanizado, según la documentación técnica y las características del sistema, preparando y montando los útiles de amarre y accesorios requeridos, en condiciones de seguridad.	<p>El ciclo en vacío o en su caso la primera pieza, permite confirmar que se obtiene la calidad prevista.</p> <p>Las herramientas han sido reguladas en función del proceso establecido.</p> <p>Se determina el trabajo que se debe realizar, interpretando los planos y las especificaciones técnicas del producto y proceso (secuencia de operaciones, útiles empleados).</p> <p>Los útiles y accesorios (elementos de sujeción, troqueles) se seleccionan teniendo en cuenta el proceso que se va a realizar y las especificaciones de uso y montaje del fabricante de los mismos.</p> <p>El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación de acuerdo con las especificaciones técnicas (secuencias, pares de apriete, regulación), así como con las especificaciones del fabricante, y cumpliendo las normas de seguridad.</p> <p>Los útiles y accesorios se encuentran en buen estado de limpieza y conservación, y permiten obtener los resultados previstos según especificaciones.</p>
3.4 Realizar los mecanizados con máquinas automáticas e informatizadas (control numérico).	<p>La programación específica, asignación de parámetros y preparación de las máquinas las dispone para la realización de la primera pieza y posterior mecanizado de la serie.</p> <p>La programación y preparación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidades de trabajo y esfuerzos y tipo de material que se va a mecanizar.</p> <p>Las piezas o elementos obtenidos están dentro de tolerancias especificadas en forma, dimensiones y acabados superficiales.</p>
3.5 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel de los equipos e instalaciones, según los manuales de instrucciones, comunicando las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados.	<p>El mantenimiento de primer nivel se realiza teniendo como referencia la documentación técnica, ficha de mantenimiento y normas de seguridad.</p> <p>Se observa que los elementos de medida y control de equipo e instalaciones funcionan correctamente.</p> <p>La sustitución programada de piezas o elementos, o de los averiados o desgastados, restablece las condiciones normales de funcionamiento de forma segura y fiable.</p> <p>Las restantes piezas no sufren deterioro durante el proceso de sustitución o reparación.</p> <p>Una vez utilizado se realiza siempre la limpieza del equipo.</p> <p>La lubricación se lleva a cabo con la periodicidad establecida.</p> <p>Los depósitos de los lubricantes se mantienen en la zona de óptimos.</p> <p>Los fluidos de corte se mantienen con las características especificadas.</p> <p>El control cualitativo y cuantitativo de «stocks» mínimos de piezas, productos y elementos de repuesto, así como de su estado de conservación y localización están actualizados.</p> <p>Las necesidades de mantenimiento que sobrepasan la responsabilidad asignada se transmiten con prontitud al personal apropiado.</p>

### Dominio profesional

Medios de producción: máquinas de CNC (torno, fresadora y centro de mecanizado). Manuales de mantenimiento de CNC. Periféricos de comunicación de CNC. Sistemas automáticos de alimentación. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte. Manuales de operación y programación de CNC.

Materiales y productos: metales y aleaciones preciosas en formatos comerciales y/o semielaborados. Resinas. Ceras. Lubricantes y refrigerantes.

Resultados del trabajo: piezas de joyería o elementos de las mismas.

Procesos, métodos y procedimientos: utilización de ayudas a la programación de CNC. Procedimientos estandarizados de programación de CNC. Utilización de simulación gráfica de CNC. Técnicas de mecanizado.

Información: bocetos. Planos. Propiedades mecánicas de los metales, aleaciones, resinas y ceras. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones del proceso.

Parámetros de calidad: grado de acabado superficial. Velocidad de corte. Velocidad de avance. Profundidad de pasadas. Tolerancias.

Personal y/u organizaciones destinatarias: taller de fabricación.



### Unidad de competencia 4: sacar joyas aplicando el fuego en su elaboración

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
4.1 Dibujar joyas a partir de bocetos, fotografías o ideas propias y/o de otros, para fabricación.	<p>El dibujo realizado refleja el deseo del cliente, teniendo en cuenta el precio, la calidad, el tamaño y la cantidad de piedras de la joya.</p> <p>El dibujo realizado sobre papel cebolla permite pasarlo a metal, limar y «dar movido» a la joya.</p> <p>Los dibujos realizados permiten diferentes planteamientos de las piezas en cera o en metal.</p> <p>El dibujo de las joyas se ha realizado ajustando la piedra al centro y determinando las características de las patas o garras en las que va a ir engastada la talla.</p> <p>El dibujo realizado indica con sentido estético las formas y volúmenes de la joya.</p> <p>Cada uno de los dibujos de las piezas contemplan las principales fases del proceso de fabricación.</p>
4.2 Establecer el proceso de fabricación de joyas, asegurando la viabilidad de la construcción y optimizando costes.	<p>El despiece de la joya se ha definido a partir de los dibujos o planos definitivos y con criterios de viabilidad y economía en su fabricación.</p> <p>Las características de cada una de las partes de la joya se establecen respondiendo a las cualidades de la joya final y al proceso de fabricación.</p> <p>Las fases, secuencias, técnicas y tiempos establecidos son óptimos en función de si es joya única o serie, y de los recursos disponibles.</p> <p>Las técnicas establecidas garantizan que las características estéticas de los materiales utilizados están realizadas de acuerdo con el diseño de la joya.</p> <p>Para el cálculo de los costes de fabricación se tienen en cuenta todas las variables que intervienen en el proceso.</p>
4.3 Preparar y/u obtener metales para su uso directo en el taller de fabricación.	<p>Las técnicas empleadas para la fusión de los metales permiten obtener una aleación homogénea que cumpla especificaciones.</p> <p>Se obtienen las formas y medidas deseadas aplicando correctamente las técnicas de conformado adecuadas en cada caso.</p> <p>Se aplican normas de seguridad en máquinas y equipos.</p>
4.4 Construir joyas complejas ajustándose a las características marcadas en los dibujos y/o especificaciones, dejándolas listas para su acabado final.	<p>Se mantienen las herramientas y los útiles de joyero en orden y en perfecto estado de uso.</p> <p>Las operaciones de conformado, mecanizado y unión se realizan diestramente aplicando las técnicas más adecuadas en cada caso, y en condiciones de seguridad.</p> <p>Se miden y/o verifican las distintas partes de la joya con los instrumentos adecuados, para comprobar que formas y volúmenes se ajustan a especificaciones.</p> <p>Los sistemas de cierre, sujeción y/o articulaciones de que dispone cada joya son los adecuados para garantizar las condiciones de fiabilidad de uso.</p>
4.5 Realizar modelos en plata para micro-fusión, o reparar los obtenidos anteriormente a partir del modelo en cera.	<p>El modelo obtenido se ajusta a las características técnicas y estéticas definidas en el diseño.</p> <p>En el modelo se han tenido en cuenta las mermas que se producirán debido al molde y al proceso de micro-fusión.</p> <p>El acabado del modelo reúne las particularidades finales de forma que la pieza que se obtenga en el árbol no necesite de otros retoques.</p>
4.6 Realizar operaciones de acabado mecánico de joyas.	<p>Las operaciones de repasado previo se realizan en función del estado en que llegan las piezas del taller, quedando listas para las operaciones finales.</p> <p>Las protecciones de las partes de la joya que no van a recibir tratamientos mecánicos o químicos se realizan con los productos adecuados y garantizando la correcta adherencia.</p> <p>Los prepulidos y pulidos definitivos se realizan diestramente con las máquinas, herramientas y/o útiles adecuados para conseguir lo especificado en el diseño, y en condiciones de seguridad.</p> <p>Para el acabado de las partes de la joya que han de ser arenadas, se utiliza el producto idóneo y de granulometría adecuada, y se controlan en la máquina velocidades y tiempos.</p>
4.7 Realizar operaciones de acabado de joyas haciendo uso de baños químicos y siguiendo procedimientos establecidos.	<p>Para determinar el método adecuado de limpieza y desengrase químico, y los productos utilizados previos a cualquier proceso o técnica de acabado se tienen en cuenta el origen de las suciedades superficiales y la ley y ligadura de la aleación.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
4.8 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel de máquinas y equipos utilizados en los procesos de sacado de joyas a fin de mantenerlos operativos y en condiciones de seguridad y salud.	<p>La preparación para enrastrados se realiza utilizando hilos de diámetro y longitud adecuados, y a distancias entre piezas que permitan un recubrimiento uniforme y de espesor de acuerdo con las especificaciones. Para el acabado de las partes de la joya que han de ser sometidas a tratamientos electrolíticos o decapados se controlan: concentración y agitación del baño, temperatura, pH e intensidad de corriente, y se realizan en tiempo las reposiciones de las sales o de los ácidos en condiciones de seguridad.</p> <p>El mantenimiento de primer nivel se realiza con arreglo a la documentación técnica y a normas de seguridad.</p> <p>El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados se realiza conforme al plan de mantenimiento.</p> <p>El control cualitativo y cuantitativo de «stocks» mínimos de piezas, productos y elementos de repuesto y reposición, así como de su estado de conservación y localización están actualizados.</p> <p>Los fallos de elementos de las máquinas que afecten a la producción se detectan y diagnostican correctamente.</p> <p>La sustitución programada de elementos, o de los averiados o desgastados, restablece las condiciones normales de funcionamiento de forma segura y fiable.</p> <p>Las restantes piezas no sufren deterioro durante el proceso de sustitución o reparación.</p> <p>Se observa que los elementos de medida y control de las cubas funcionan correctamente.</p> <p>Las campanas extractoras y EPIs que protegen las vías respiratorias se mantienen en perfecto estado de uso, no dando lugar a que tengan que realizarse sobre los mismos operaciones correctivas.</p> <p>Las necesidades de mantenimiento que sobrepasan la responsabilidad asignada se transmiten con prontitud al personal apropiado.</p> <p>La limpieza de máquinas y equipos se realiza una vez utilizados éstos, si así lo requieren.</p>

#### Dominio profesional

Medios de producción: sopletes, crisoles, mesa y útiles de dibujo, tornillos, bancos de estirar, embutidores, tenazas, machos, molduras, motor de mano, prensa, cizalla, taladro mecánico de mesa, segueta, limas, limatones, lupas, pinzas, buriles, escariadores, tijeras, útiles de medición y verificación, martillos, laminadora, baños electrolíticos y decapantes, máquina de chorro de arena, cepillos manuales y mecánicos, balanzas de precisión, medios de comprobación de leyes y ligas, EPIs.

Materiales y productos: dibujos, planos, fundentes, hileras-tungstenos, ácidos, metales preciosos, otros metales. Productos de revestimiento y protección, cera, goma de caucho, productos abrasivos. Sales de metales preciosos y ácidos decapantes.

Resultados del trabajo: joyas y prototipos.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de mecanizado, conformado, uniones (fijas, móviles, desmontables, engarzados, soldaduras) protección de superficies y acabados (pulidos, chorreado de arena, electrolisis y decapados). Preparación de aleaciones.

Información: normas de seguridad y medio ambiente. Tablas de aleaciones. Hojas de instrucciones y funcionamiento de las diferentes máquinas. Fichas de fabricación y de control de calidad de los productos generados.

Parámetros de calidad: control de leyes y ligas. Estado final de las superficies. Control de las fijaciones para los engastes. Control de baños de ácidos y sales. Control de las uniones soldadas.

Personal y/u organizaciones destinatarias: control de calidad final. Expedición. Taller de engastado.

#### Unidad de competencia 5: engastar piedras preciosas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
5.1 Determinar el tipo de engastado dependiendo de la distancia entre piedras, tallas de las piedras y de la construcción de la pieza.	<p>Para tomar la decisión del tipo o los tipos de engastado se han tenido en cuenta textura y forma superficial de la pieza.</p> <p>En las piezas con grano, la elección del tipo de engastado se ha llevado a cabo en función de la medida del entredós.</p>
5.2 Elegir piedras preciosas según tamaños, color y características que requiera el modelo.	<p>La clasificación de las piedras preciosas se ha realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Por la tonalidad y uniformidad del color.</li> <li>Por el tamaño.</li> <li>Por el tipo de talla.</li> <li>Por la dureza.</li> <li>Por el precio.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
5.3 Preparar piezas de joyería para el engastado utilizando fresas y buriles.	<p>Las piedras preciosas clasificadas permiten determinar el tipo de engastado y el material que se ha de emplear.</p> <p>El tipo de engastado elegido permite definir y realizar de forma secuenciada las tareas de fresado, ceñido y ajustes necesarios para sujetar los diferentes tipos de piedras preciosas en diversas piezas.</p> <p>La técnica de engastado definida permite identificar el tipo de operaciones y de útiles necesarios para realizar el tipo de engaste más adecuado a las características de cada pieza (garras, incrustado, granos, boquillas, carril).</p> <p>La pieza ha sido pegada al fuste adecuado o sujeta con entanalla para su perfecto manejo.</p> <p>Se preparan los útiles y se mantienen en perfecto estado de corte para realizar los diferentes tipos de engaste.</p> <p>En la preparación de las piezas se han realizado planteamientos que aseguran la sujeción y los ajustes de las diferentes gemas en las distintas formas de las piezas.</p> <p>Las fresas, buriles y cinceles se utilizan diestramente para cajear, ajustar, nivelar y sujetar las piedras en las joyas.</p>
5.4 Engastar piedras en joyas según las formas definidas.	<p>El engastado asegura la máxima fijación de la piedra de la forma menos encubierta.</p> <p>Ni la piedra ni la pieza han sufrido deterioros en el proceso de engastado.</p> <p>Las piezas engastadas presentan granos uniformes y limpios guardando relación con el tamaño de la piedra, al igual que boquillas, garras, etc., que estarán proporcionadas, lijadas y pulidas.</p> <p>Los cortes (para limpiar el grano) de lustre o filetes serán tersos y reflejarán el máximo de brillo.</p>

#### Dominio profesional

Medios de producción: instrumentos de medición. Buriles y piedras de afilar. Instrumentos y útiles de sujeción de piezas. Fresadoras. Centros de mecanizado para engastar. Cinceles (manuales y con accionamiento eléctrico y neumático). Lupa de 10x y otros instrumentos ópticos de aumento. Instrumentos y máquinas de limpieza. Instrumentos de desbaste y afinaje. Útiles de pulido. EPIs.

Materiales y productos: piedras preciosas y semipreciosas, piezas para engastar.

Resultados del trabajo: gemas clasificadas por la talla y el color, sortijas, pulseras, y pendientes con piedras preciosas.

Procesos, métodos y procedimientos: pegado de piezas al fuste, sujeción con entanalla, ajuste de piedras, levantado de grano, limpieza de granos, dar cortes de lustre (abrillantado), graneteado, grafilado, cincelado, limado y lijado. Microengastado.

Información: normas de seguridad. Tablas de dureza de gemas. Fichas de fabricación. Información técnica de útiles y herramientas. Información de diseño.

Parámetros de calidad: preparación de la pieza, planteamiento de piedras, ajuste perfecto, sujeción precisa de piedras, limpieza de granos, perfección de formas.

Personal y/u organizaciones destinatarias: taller de acabados.

#### Unidad de competencia 6: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
6.1 Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.	<p>Se selecciona la forma jurídica de empresa más adecuada a los recursos disponibles, a los objetivos y a las características de la actividad.</p> <p>Se realiza el análisis previo a la implantación valorando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura organizativa adecuada a los objetivos.</li> <li>La ubicación física y ámbito de actuación (distancia clientes/proveedores, canales de distribución, precios del sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva).</li> <li>La previsión de recursos humanos.</li> <li>La demanda potencial, previsión de gastos e ingresos.</li> <li>La estructura y composición del inmovilizado.</li> <li>La necesidad de financiación y la forma más rentable de la misma.</li> <li>La rentabilidad del proyecto.</li> <li>La posibilidad de subvenciones y/o ayudas a la empresa o a la actividad ofrecidas por las diferentes Administraciones públicas.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
	Se determina adecuadamente la composición de los recursos humanos necesarios, según las funciones y procesos propios de la actividad de la empresa y de los objetivos establecidos, atendiendo a formación, experiencia y condiciones actitudinales, si proceden.
6.2 Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa.	Se identifican las formas de contratación vigentes determinando sus ventajas e inconvenientes y estableciendo los más habituales en el sector. Se seleccionan las formas de contrato óptimas, según los objetivos y las características de la actividad de la empresa.
6.3 Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica.	Se establece un sistema de organización de la información adecuado que proporcione información actualizada sobre la situación económico-financiera de la empresa. Se realiza la tramitación oportuna ante los organismos públicos para la iniciación de la actividad de acuerdo con los registros legales. Los documentos generados: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y recibos, se elaboran en el formato establecido por la empresa con los datos necesarios en cada caso y de acuerdo con la legislación vigente.
6.4 Promover la venta de productos o servicios mediante los medios o relaciones adecuadas, en función de la actividad comercial requerida.	Se identifica la documentación necesaria para la constitución de la empresa (escritura, registros, impuesto de actividades económicas y otras). En el plan de promoción, se tiene en cuenta la capacidad productiva de la empresa y el tipo de clientela potencial de sus productos y servicios. Se selecciona el tipo de promoción que hace óptima la relación entre el incremento de las ventas y el coste de la promoción. La participación en ferias y exposiciones permite establecer los cauces de distribución de los diversos productos o servicios.
6.5 Negociar con proveedores y clientes buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales.	Se tienen en cuenta en la negociación con los proveedores: Precios del mercado. Plazos de entrega. Calidades. Condiciones de pago. Transportes, si procede. Descuentos. Volumen de pedido. Liquidez actual de la empresa. Servicio post-venta del proveedor.  En las condiciones de venta propuestas a los clientes se tienen en cuenta: Márgenes de beneficios. Precio de coste. Tipos de clientes. Volumen de venta. Condiciones de cobro. Descuentos. Plazos de entrega. Transporte, si procede. Garantía. Atención post-venta.
6.6 Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.	Se transmite, en todo momento, la imagen deseada de la empresa. Los clientes son atendidos con un trato diligente y cortés, y en el margen de tiempo previsto. Se responde satisfactoriamente a sus demandas, resolviendo sus reclamaciones con diligencia y prontitud y promoviendo las futuras relaciones. Se comunica a los clientes cualquier modificación o innovación de la empresa que pueda interesarles.
6.7 Identificar, en tiempo y forma, las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa.	Se identifica la documentación exigida por la normativa vigente. Se identifica el calendario fiscal correspondiente a la actividad económica desarrollada. Se identifican, en tiempo y forma, las obligaciones legales laborales: Altas y bajas laborales. Nóminas. Seguros Sociales.

## Dominio profesional

Información que maneja: documentación administrativa: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

Documentación con los distintos organismos oficiales: permisos de apertura del local, permiso de obras, etcétera. Nóminas TC1, TC2. Alta en el IAE. Libros contables oficiales y libros auxiliares. Archivos de clientes y proveedores.

Tratamiento de la información: conocimiento de los trámites administrativos y las obligaciones con los distintos organismos oficiales, para ser realizados por el propio interesado o para contratar su realización a personas físicas o jurídicas especializadas.

El soporte de la información puede estar informatizado utilizando paquetes de gestión muy básicos existentes en el mercado.

Personas con las que se relaciona: proveedores y clientes. Al ser una pequeña empresa o taller, en general, tratará con clientes cuyos pedidos o servicios darán lugar a pequeñas o medianas operaciones comerciales. Gestorías.

### 2.2 Evolución de la competencia profesional.

#### 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Los cambios previsibles en la evolución de la competencia de este profesional serán los derivados de su adaptación a las nuevas tecnologías, consecuencia del desarrollo de la maquinaria y el equipamiento específicos avanzados para procesos de joyería, la aparición de nuevas aleaciones y materiales auxiliares, y por la demanda cada vez más exigente del mercado.

En cuanto a los aspectos organizativo y económico, se prevé que el trabajador autónomo y la pequeña empresa sigan jugando un papel importante en esta actividad, pero será necesario un proceso de concentración de profesionales en empresas de mayor tamaño, o en agrupaciones en las que se aúnen las distintas especialidades para poder responder a todo tipo de demandas, consiguiendo mejores niveles de productividad y rentabilidad.

Se desglosan a continuación una serie de cambios en proceso o previsibles en el sector, que, en mayor o menor medida, pueden influir en la competencia de esta figura:

Se prevé la modernización de las estructuras empresariales, produciéndose un incremento de las inversiones destinadas a la adquisición de bienes de equipo con una importante renovación de maquinaria.

Desarrollo de equipamientos con alto grado de automatización, de nuevas tecnologías y de materiales, que suponen modificaciones importantes en las posibilidades y formas de producción.

Aumento del empleo de técnicas tradicionales en la restauración del patrimonio cultural incrementando el componente de fabricación a mano.

Aumento de la especialización de las pequeñas y medianas empresas, que permitirá abordar trabajos de mayor complejidad y la incorporación de nuevos materiales, productos y técnicas de fabricación.

Desarrollo de la normativa de seguridad y salud (sobre todo en aspectos ligados a la prevención) y mayor exigencia en su aplicación.

Modificación y mejora de los canales de comercialización como consecuencia del uso por parte de las empresas y las asociaciones profesionales de aplicaciones informáticas específicas que optimizan el conocimiento del mercado.

La nueva remodelación podrá traducirse en medidas como:

Fomentar la vinculación de trabajadores autónomos y pequeñas empresas en asociaciones, cooperativas u otras fórmulas que puedan solventar las necesidades de inversión existentes.

Promover la formación de los profesionales en técnicas y estrategias relacionadas con el marketing.

Prestar especial atención a la reducción de los costes y a la calidad de los servicios prestados, promoviendo el buen hacer profesional, como mecanismo para mejorar la competitividad ante las compañías extranjeras, tanto frente a la importación como para la exportación, como consecuencia de la globalización de la economía.

#### 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

La actividad de joyería se ha caracterizado tradicionalmente como una actividad artesanal de prestigio y valor reconocido que ha incorporado paulatinamente las nuevas tecnologías al oficio tradicional.

En el momento actual el campo de actuación ha cambiado de manera sustancial al unirse a la concepción tradicional, marcadamente artística, una serie de factores nuevos tanto tecnológicos como organizativos que suponen la potenciación de la producción en pequeñas y grandes series, y la mejora de la calidad.

Faltan en la actualidad profesionales dedicados de forma explícita a:

Preparar modelos de joyería en cera.

Fundir oro y plata por microfusión.

Mecanizar, sirviéndose de maquinaria gobernada por control numérico, determinadas partes o elementos de piezas de joyería.

Elaborar prototipos de joyas en oro y plata.

Restaurar obras de joyería utilizando la técnica con la que fue elaborada.

Engastar piedras preciosas resaltando sus cualidades.

Comercializar los productos de pequeños y medianos talleres de joyería o de agrupaciones de los mismos.

Todo lo anterior debe influir en su competencia, que tendrá que evolucionar hacia la doble vertiente de poseer una visión global del proceso al mismo tiempo que una más que posible especialización dentro de su polivalencia, estando abierto y preparado para asimilar las innovaciones determinadas por el aumento exigido en los niveles de calidad y reducción de costes, haciendo uso de los nuevos medios de producción, materiales y diseño.

#### 2.2.3 Cambios en la formación.

Las necesidades de formación se derivan de los cambios previsibles en las actividades profesionales, detectándose necesidades en:

La permanente actualización para poder adaptarse a los nuevos equipamientos, tecnologías y uso y aplicación de nuevos materiales, metálicos y no metálicos.

La formación en diseño enfocada a conseguir el más idóneo sin perder el sentido de la realidad de su empresa, para no entrar en contradicciones con las posibilidades de medios materiales y humanos de la misma.

El mayor rigor en el establecimiento de especificaciones para definir proceso y producto que, sin coartar la creatividad y el sesgo artístico del profesional, le faciliten la obtención de joyas con una calidad predeterminada.

La formación en el conocimiento y aplicación de normativas de calidad tanto de rango interno como supranacional.

La formación para coordinar las distintas fases y subprocesos de la producción.

La formación para comercializar los productos.

### 2.3 Posición en el proceso productivo.

#### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura profesional se ubica en los sectores de joyería, bisutería y orfebrería, comercialización de productos de joyería y bisutería, en empresas y talleres cuya actividad es:

- Producción y primeras transformaciones de metal.
- Modelado de prototipos.
- Tratamiento y revestimiento de metales.
- Fabricación especializada de partes de joyas.
- Engastados.
- Fabricación de artículos de joyería.
- Fabricación de artículos de orfebrería y platería.
- Fabricación de moldes.

La estructura empresarial de estos sectores está formada principalmente por los siguientes tipos de empresas:

- Talleres unipersonales (autónomos) con producción especializada.

- Talleres pequeños y medianos con producción global.
- Talleres pequeños o medianos con producción especializada.

- Medianas o grandes empresas.

#### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Este profesional ejercerá su actividad en empresas de pequeña o mediana dimensión como autónomo. También puede desarrollar su trabajo en empresas de gran dimensión, formando parte de un equipo de trabajo dedicado a joyería, bisutería u orfebrería.

Sus conocimientos abarcan los campos de:

- Elaboración e interpretación de la documentación técnica.

- Coordinación de los medios necesarios para fabricación de joyas.

- Modelado.
- Microfusión.

- Tratamientos superficiales.

- Elaboración de moldes.

- Elaboración y montaje de piezas de joyería en su conjunto.

- Control de calidad de procesos y productos.

- Relaciones personales con clientes y proveedores.

- Planificación comercial.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

A título de ejemplo y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que podrían ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título.

- Joyereros.
- Plateros.
- Orfebres.
- Engastadores.

- Fundidores de microfusión.

- Modelistas de joyería.

- Escultores con metales preciosos.

El profesional descrito, al desempeñar en un puesto de trabajo concreto de los relacionados anteriormente, puede conseguir diversas especializaciones, para lo cual necesitará un período de formación/adaptación en el puesto de trabajo. La especialización de este profesional se deriva del tipo de proceso y de las condiciones y tipos de control aplicados en cada caso.

## 3. Enseñanzas comunes

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Planificar el conjunto de actividades necesarias para realizar su trabajo con iniciativa y responsabilidad, identificando y seleccionando la información y medios necesarios, con el fin de obtener un producto ajustado a los parámetros técnicos y artísticos previstos, considerando los recursos técnicos y humanos disponibles.

Analizar y elaborar los procesos y subprocesos de fabricación de joyería, comprendiendo la relación y secuencia lógica de fases y operaciones; interpretando y adoptando criterios de seguridad, calidad, estética, armonía y economía.

Analizar las propiedades más características de los materiales, productos y medios de producción utilizados en la fabricación de joyas, sus aplicaciones y criterios de utilización, con el fin de realizar correctamente el proceso.

Analizar y ejecutar los trabajos de modelado en cera y metal, elaboración de moldes, microfusión, mecanizado con máquinas de control numérico, sacado al fuego, engastado y acabados de joyas, con autonomía y destreza, preparando y operando adecuadamente máquinas, equipos, útiles, productos y herramientas de producción y auxiliares y controlando el proceso, con el fin de obtener el producto con las características de calidad, estética, armonía y coste requeridos.

Resolver problemas planteados en los trabajos inherentes a la fabricación de joyas, diagnosticando las causas de incidencias o anomalías y actuando en consecuencia, con el fin de dar respuesta a las contingencias.

Planificar estrategias que permitan establecer una comunicación fluida y útil con clientes, proveedores y otros miembros de la empresa.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad de joyería, identificando los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir procedimientos establecidos y actuar con eficacia en las anomalías que pueden presentarse en los mismos.

Buscar, seleccionar y utilizar cauces de información y formación relacionados con el ejercicio de la profesión que le posibiliten el conocimiento y la inserción en el sector de la joyería, así como la evolución y adaptación de su capacidad profesional a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

## 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

**Módulo profesional 1: modelado en cera de piezas de joyería**

Asociado a la unidad de competencia 1: preparar modelos en cera para microfusión

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1.1 Decidir sobre la idoneidad y/o conveniencia de modelar en cera piezas de joyería en función de sus características, grado de dificultad y costes.	<p>Describir los parámetros que han de ser tenidos en cuenta para tomar la decisión de realizar un modelo en cera, y cuantificarlos.</p> <p>Ante un caso de posible modelado en cera de una pieza de joyería o una parte de ésta, estimar tiempos de realización del modelo, costes de material y de fundición, y opinar razonadamente sobre su viabilidad.</p> <p>Valorar la posibilidad de la pérdida del modelo en cera en el proceso posterior de fundición (por defecto de ésta).</p> <p>Valorar el grado de exactitud de medida o forma requeridas dadas las leves diferencias finales entre el modelo en cera y la pieza fundida.</p>
1.2 Elegir la técnica y el tipo de cera que se ha de utilizar en la realización del modelo dependiendo del volumen y movido de la pieza.	<p>Dado el diseño de una pieza de joyería a modelar en cera:</p> <p>Decidir si se utilizará como técnica básica la de aportación o la de desbaste, valorando el tamaño de las piezas, la dificultad en la secuencia de construcción, el ahorro de material y la existencia o no de caras y aristas vivas.</p> <p>Seleccionar el tipo de cera que se va a utilizar en función de sus características plásticas y de las temperaturas de trabajo.</p> <p>Justificar técnica y económicamente la decisión de descomponer o no la pieza en varios modelos para permitir o facilitar modelaje y fundición posterior.</p>
1.3 Elaborar el modelo mediante la técnica de desbaste partiendo del elaborado comercial más adecuado.	<p>Obtener, utilizando la segueta, diferentes tipos de piezas planas, más o menos complejas, previendo los volúmenes finales del modelo.</p> <p>Calcular las mermas que se producirán durante el proceso de fundición y establecer las oportunas correcciones de volumen en la elaboración del modelo.</p> <p>Trazar la superficie de la cera a mano alzada utilizando puntas de trazar, compás, etc., sin hacer presión excesiva.</p> <p>Preparar la superficie que se va a desbastar utilizando técnicas que permiten calcar el dibujo en dicha superficie sin deteriorarla.</p> <p>Describir las herramientas y útiles empleados para el modelado por desbaste, prestaciones, características y uso.</p> <p>Afilar las herramientas de corte asegurando que los ángulos de afilado y grado de pulido son los adecuados para las operaciones que se van a realizar y que no se producirán embazamientos.</p> <p>Seguetejar contornos dando volúmenes con limas, limatones, buriles, gubias y otros útiles.</p> <p>Decidir el grado de terminación del modelo atendiendo a criterios operativos (teniendo en cuenta que podrá ser repasado una vez fundido en plata u otro metal), estéticos y económicos.</p> <p>Dar las formas y acabados superficiales finales establecidos por diseño, planos y especificaciones, incluidos taladros y bocas en que irán colocadas las piedras utilizando, si es preciso, técnicas de aportación.</p> <p>En un caso práctico debidamente caracterizado en el que se haya dividido una pieza en dos o más partes para su modelado en cera:</p> <p>Buscar pliegues y/o hendiduras naturales de la pieza por las que se puedan hacer cortes que disimulen en lo posible la unión posterior de las partes.</p> <p>Realizar los contornos necesarios y precisos para su unión posterior en metal.</p> <p>Realizar, si fuese preciso, las marcas o registros adecuados para que se produzca la coincidencia correcta entre las partes.</p> <p>Elegir el bebedero adecuado al modelo y soldarlo correctamente en forma y ubicación.</p> <p>Determinar la ubicación de las herramientas en el taller para asegurar su correcta utilización minimizando los riesgos de errores uso.</p> <p>Mantener ordenados y limpios herramientas, útiles, accesorios y puesto de trabajo después de su utilización.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1.4 Elaborar el modelo por la técnica de aportación sobre bases de madera de diferentes formas y tamaños.</p>	<p>Calcular las mermas que se producirán durante el proceso de fundición y establecer las oportunas correcciones de volumen en la elaboración del modelo.</p> <p>Describir las herramientas y útiles empleados para el modelado por aportación, prestaciones, características y uso.</p> <p>Decidir el grado de terminación del modelo atendiendo a criterios operativos (teniendo en cuenta que podrá ser repasada una vez fundido en plata u otro metal), estéticos y económicos.</p> <p>Describir las funciones del soldador, sus posibilidades y aplicaciones.</p> <p>Establecer las variaciones de prestaciones y posibilidades de un mismo accesorio del soldador actuando sobre los parámetros de temperatura, velocidad y trayectoria.</p> <p>Manipular adecuadamente el soldador para trabajar a la temperatura adecuada según los diferentes tipos de textura que deban obtenerse.</p> <p>Dar las formas y acabados superficiales finales establecidos por diseño, planos y especificaciones, incluidos taladros y bocas en que irán colocadas las piedras, utilizando, si es preciso, técnicas de desbaste.</p> <p>Elegir el bebedero adecuado al modelo y soldarlo correctamente en forma y ubicación.</p> <p>Determinar la ubicación de las herramientas en el taller para asegurar su correcta utilización minimizando los riesgos de errores uso.</p> <p>Mantener ordenados y limpios herramientas, útiles, accesorios y puesto de trabajo después de su utilización.</p>

Contenidos básicos (duración 75 horas).

Características de los modelos:

Criterios operativos y económicos para la elección del tipo de cera.

Trazados:

Técnicas y procedimientos utilizados en trazado de modelos.

Productos utilizados en el traslado del dibujo a la pieza en bruto.

Herramientas manuales: descripción, uso y aplicaciones:

De contornos.  
De volúmenes.  
De superficies.  
De acabados.

Útiles, herramientas y accesorios con accionamiento eléctrico:

El soldador eléctrico: funciones, características, parámetros específicos.

La fresadora y las fresas: funciones, características, parámetros específicos.

Productos utilizados en el modelado:

Bases para modelos por aportación.

Ceras: elaborados comerciales. Elección.

Técnicas y procedimientos de modelado:

El modelado por aportación.

El modelado por desbaste.

Riesgos en las operaciones de modelado:

Uso de herramientas en condiciones de seguridad.  
Medios de protección.

## Módulo profesional 2: microfusión

Asociado a la unidad de competencia 2: obtener piezas de metales preciosos por fundición

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>2.1 Elaborar moldes para la obtención de piezas en cera listas para su réplica en plata u otros metales.</p>	<p>Describir el proceso de elaboración de moldes y sus fases.</p> <p>Dado un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se tenga que obtener un molde a partir de un prototipo en metal:</p> <p>Elegir, de forma justificada, el material más idóneo para reproducir en cera el modelo dado sin deteriorarlo.</p> <p>Colocar correctamente el modelo sobre láminas de material vulcanizable, así como el bebedero de dimensiones adecuadas.</p> <p>Controlar los parámetros de la vulcanizadora (presión, temperatura y tiempo).</p> <p>Obtener el molde de modo que cumpla con las características requeridas de tamaño, adaptación de la forma y elasticidad/rigidez.</p> <p>Describir aspectos que hay que considerar cuando se realizan los cortes en el caucho.</p> <p>Calcular las mermas del modelo original.</p>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>2.2 Realizar réplicas de modelos inyectando cera fundida en el molde y montarlas en árboles para fundición.</p>	<p>En un caso práctico en el que se tengan que abrir cauchos:</p> <p>Realizar los cortes, sin posibilidad de rectificaciones, de forma que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El machihembrado impida el deslizamiento entre ambas partes y</li> <li>No aparezcan rebabas en el inyectado posterior de la cera.</li> </ol> <p>Evitar deterioros.</p> <p>Realizar los chequeos establecidos para asegurar la fiabilidad de los valores mostrados en los indicadores de la vulcanizadora.</p> <p>Describir las características del proceso y las fases de la fundición. Determinar con precisión los grados de licuación de la cera para rellenar los moldes de caucho.</p> <p>En un caso práctico de obtención de modelos por inyección de cera en moldes de caucho:</p> <p>Controlar la presión y la temperatura de la cera dentro de la inyectora para garantizar una inyección correcta.</p> <p>Inyectar la cera en el molde asegurando el llenado completo y la rigidez necesaria.</p> <p>Calcular el tiempo de enfriado para sacar las réplicas sin deterioros atendiendo a criterios de: tipo de cera, formas y volúmenes.</p> <p>Abrir el molde, sacar el modelo y manipular ambos cuidadosa y ordenadamente evitando deterioros.</p> <p>Repasar réplicas de cera antes de ser montada en el árbol.</p> <p>Soldar en el árbol las réplicas de cera en orden correcto atendiendo a tamaños, formas y espesores, sin contactos ni deterioros en las mismas.</p> <p>Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de inyectoras manuales y automáticas, y los procedimientos de limpieza.</p>
<p>2.3 Preparar el relleno para el revestimiento del árbol y obtener el cilindro.</p>	<p>Describir el proceso que se va a seguir en la preparación de los cilindros para fundición, incluidos los controles sistemáticos de calidad o por muestreo.</p> <p>Describir los aspectos que hay que considerar en el llenado de cilindros y su influencia en el proceso de fundición (agua, revestimiento, peso, temperatura del relleno, vacío, tiempos, temperatura del horno, reposo).</p> <p>A partir de un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se tenga que obtener un cilindro listo para recibir el metal precioso:</p> <p>Calcular la cantidad de mezcla necesaria para rellenar el cilindro considerando el volumen de cera contenido en él.</p> <p>Efectuar la mezcla de los productos de relleno con bomba de vacío, según las proporciones indicadas por el fabricante, evitando moldes porosos que produzcan copias ásperas y consolidaciones no uniformes.</p> <p>Llenar los cilindros con mezcla de revestimiento sin derramamientos ni destapados del árbol.</p> <p>Eliminar con técnicas y procedimientos adecuados (vibrado, vacío, etc.) las burbujas en los rellenos sin desprender las réplicas del árbol.</p> <p>Introducir y sacar el cilindro del horno en los momentos adecuados controlando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gradientes de temperatura de subida.</li> <li>Tiempo de mantenimiento a la temperatura máxima de operación para que queden eliminados todos los restos de cera y que el cilindro esté perfectamente curado.</li> <li>Gradientes de temperatura de bajada.</li> </ol>
<p>2.4 Fundir de forma controlada y homogénea piezas de metales preciosos reproduciendo fielmente las piezas del árbol.</p>	<p>Describir el proceso y las fases que se emplean para el relleno de cilindros con metal fundido.</p> <p>Dado un caso práctico en el que se tenga que rellenar un cilindro con metal fundido:</p> <p>Calcular la cantidad de metal precioso necesaria para rellenar cilindros.</p> <p>Colocar el cilindro en la máquina de colada, protegiendo los extremos por cantos de material ignífugo, asegurando un buen ajuste.</p> <p>Preparar la máquina de colada (por centrifugación, absorción, ...) ajustándola, equilibrándola y colocando el crisol adecuado en tamaño a la cantidad de metal.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>Obtener el metal fundido asegurando ley, liga y homogeneidad de la aleación, y conducirlo a los cilindros, todo ello en condiciones de seguridad.</p> <p>Realizar el trasvase del metal fundido manejando diestramente la máquina de colada para obtener una fiel reproducción de los modelos, en condiciones de seguridad.</p> <p>Enfriar los cilindros a la velocidad adecuada para conseguir las características mecánicas finales especificadas y evitando cuarteamientos, rechupes y tensiones.</p> <p>Desmoldear el cilindro y eliminar restos de revestimiento y óxidos por medios mecánicos, en condiciones de seguridad.</p> <p>Proceder a la limpieza química, en cabina o campana, aplicando los productos idóneos en la forma, temperatura y tiempo adecuados, en condiciones de seguridad.</p> <p>Cortar las piezas del árbol, sin deteriorarlas, para su envío al taller de fabricación.</p> <p>Recuperar y controlar el metal sobrante.</p> <p>Interpretar las instrucciones sobre preparación, puesta en marcha y mantenimiento de uso de las máquinas y equipos de fabricación utilizados en el proceso de fundición.</p> <p>Describir las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento regular de máquinas y equipos.</p>

Contenidos básicos (duración 50 horas).  
 El proceso de fundición a la cera perdida:  
 Objetivos, ventajas, limitaciones.  
 Diagrama del proceso.  
 Evaluación de riesgos en las distintas fases. Forma de tratarlos.

Máquinas, herramientas y materiales utilizados en la microfundición:

Máquinas y útiles para la preparación de moldes y modelos.  
 El cilindro: criterios para su elección.  
 El revestimiento.  
 Máquinas, equipos y útiles para fundir el metal.  
 Los hornos: tipos, características y prestaciones.

Técnicas y procedimientos para obtener moldes:  
 El proceso de vulcanización: selección de materiales; regulación y control de presiones, temperaturas y tiempos.  
 Corte y apertura de los cauchos.

Técnicas y procedimientos para obtener piezas de cera en moldes  
 Funcionamiento de las inyectoras de cera.  
 Apertura de cauchos y extracción de piezas.  
 Criterios y procedimientos para el montaje del árbol.

Preparación de cilindros para fundición:

Preparación de pastas para el revestimiento.  
 Llenado de cilindros.

Técnicas de fundición más usuales.

Cálculo de peso de metal necesario.  
 Preparación y vertido del metal.  
 El centrifugado a presión atmosférica. El equilibrado.

Limpieza de cilindros:

Por chorro de agua a presión.  
 Blanqueamiento.  
 El corte de las piezas del árbol. Recuperación del material sobrante.

### Módulo profesional 3: mecanizado en joyería por cnc

Asociado a la unidad de competencia 3: fabricar piezas de joyería o elementos de las mismas por medio de máquinas de control numérico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>3.1 Analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar considerando el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.</p>	<p>Identificar la simbología y elementos normalizados representados en los planos.          Relacionar las formas y calidades representadas con los procedimientos de mecanizado.          Distinguir las diferentes vistas, cortes, secciones y detalles de los planos.</p> <p>A partir de un plano constructivo y unas especificaciones técnicas:          Identificar la forma y las cotas más significativas desde el punto de vista constructivo.          Describir el material de partida y sus dimensiones en bruto.          Especificar de forma secuenciada las fases y operaciones de mecanizado.          Describir las máquinas y los medios de trabajo necesarios para las distintas operaciones que se va a efectuar.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3.2 Aplicar las técnicas necesarias para realizar la preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado.	<p>Describir los tipos de útiles, accesorios y órganos propios de las máquinas y sistemas de fabricación por arranque de viruta.</p> <p>Explicar el montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.</p> <p>Relacionar los elementos y mandos de las máquinas herramientas con las funciones que realizan y los parámetros de mecanizado a los que afectan.</p> <p>Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel y los elementos que los requieren.</p> <p>Describir las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento regular de las máquinas y equipos.</p> <p>En un caso práctico de mecanizado en una máquina de control numérico, y a partir de un programa determinado, de las especificaciones técnicas y del plano de la pieza:</p> <p>Seleccionar las herramientas y útiles adecuadamente, de acuerdo con el programa que se va a ejecutar.</p> <p>Cargar el programa.</p>
3.3 Elaborar programas de CNC para fabricación de joyas, a partir del proceso de fabricación.	<p>Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica el mecanizado con los códigos correspondientes en los programas de control de las máquinas.</p> <p>En un caso práctico de mecanizado, debidamente definido, en el que intervengan al menos tres ejes:</p> <p>Elaborar el programa de CNC con la escritura y sintaxis adecuada, Determinando el orden cronológico de las operaciones,</p> <p>Indicando las posiciones de las herramientas y los parámetros de corte, Determinando las trayectorias,</p> <p>Indicando «cero máquina/cero pieza».</p> <p>Introducir los datos de programación utilizando el lenguaje apropiado. Simular el programa en pantalla.</p> <p>Modificar en el programa los errores, defectos o discrepancias con el proceso definido detectados en la simulación.</p> <p>Archivar/guardar el programa en el soporte correspondiente.</p>
3.4 Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control obteniendo piezas de joyería o partes de las mismas con máquinas de CNC.	<p>En un supuesto práctico de mecanizado mediante equipo de CNC y a partir de un programa determinado anteriormente:</p> <p>Transferir el programa de CNC desde el archivo fuente al CNC de la Máquina.</p> <p>Realizar las maniobras de puesta en marcha de los equipos siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.</p> <p>Posicionar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.</p> <p>Ajustar los parámetros de la máquina.</p> <p>Ajustar los parámetros de corte (ángulos, velocidad, avance, profundidad, número de pasadas).</p> <p>Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del programa.</p> <p>Realizar las pruebas y comprobaciones previas (fijación del soporte y piezas, dispositivos de seguridad, colocación/sujeción de las herramientas).</p> <p>Ejecutar las piezas en la máquina controlada por CNC.</p> <p>Comprobar que las piezas cumplen con la forma, dimensiones y tolerancias establecidas.</p> <p>Realizar las modificaciones en el programa o máquina a partir de las desviaciones observadas en la verificación del producto.</p>

Contenidos básicos (duración 85 horas).

Tratamiento de la información para fabricación:

Relación entre planos y especificaciones con proceso y fases de fabricación, máquinas, herramientas y medios que hay que utilizar.

La orden de fabricación: características y elementos de que consta.

Tecnología del mecanizado:

Fundamento y prestaciones de las máquinas herramientas.

Mecanizado por arranque de viruta.

Procesos de mecanizado:

Estudio de las fases de mecanizado del producto.

Ordenación de las fases y operaciones.

Operaciones de amarre de piezas y herramientas:  
 Mecanismos de sujeción en función de la máquina, pieza y trabajo que hay que realizar.  
 Centrado y/o tomas de referencias en los procesos de mecanizado.  
 Reglaje de herramientas:  
 Documentación de herramientas para CNC.  
 Reglaje de herramientas.

Conservación y mantenimiento de primer nivel de máquinas herramientas:  
 Ajustes.  
 Engrase, lubricación, refrigeración.  
 Códigos y funciones de lenguajes de CNC:  
 Códigos de programación.  
 Introducción y puesta a punto de máquinas programadas por CNC.

### Módulo profesional 4: operaciones básicas en joyería

Asociado a la unidad de competencia 4: sacar joyas aplicando el fuego en su elaboración

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>4.1 Preparar el puesto de trabajo distribuyendo convenientemente las herramientas necesarias en función del trabajo a ejecutar.</p>	<p>Describir las características que debe cumplir un puesto de trabajo convencional.          Describir las características, el empleo y uso de los equipos y herramientas de un puesto de trabajo convencional.          En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, en el que se tenga que realizar un trabajo que implique el uso de diferentes equipos, útiles y herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las características del puesto de trabajo (individual o colectivo) distribuyendo espacios y colocando correctamente las herramientas manuales individuales.</li> <li>Disponer las herramientas manuales, cajones y bandeja para su utilización ordenada, eficiente y cómodamente accesible, sin obstaculizar ni interferir unas el trabajo de otras.</li> <li>Obtener el filo especificado para las herramientas, empleando la piedra esmeril con el grado de picado requerido para el desbaste previo, y terminar la operación con la piedra de Arkansas.</li> <li>Elegir la fuente de suministro de gas o mezcla de gases del soplete y boquilla del mismo más adecuadas a materiales, formas, espesores y tipo de trabajos que se va a realizar.</li> <li>Comprobar la posibilidad de una correcta regulación y limpieza de la llama.</li> <li>Disponer ergonómicamente la altura de la banqueta.</li> <li>Conservar en perfecto estado de uso la superficie de la mesa de trabajo, recuperando en cada momento en la bandeja las limaduras de metal precioso.</li> </ul> <p>Observar las normas de seguridad y salud, orden y limpieza específicas de cada operación.</p>
<p>4.2 Seguetear de forma diestra y eficiente considerando tipo, forma y espesores del material y los resultados especificados en la hoja de trabajo.</p>	<p>Describir la influencia que, sobre las operaciones de seguetado, tienen los distintos tipos de materiales utilizados en joyería.          Describir las características, aplicaciones y forma de uso de la segueta.          En un caso práctico en el que deban realizarse operaciones de seguetado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir el tipo de pelo de segueta más adecuado al tipo y espesor del material que se va a cortar.</li> <li>Montar el pelo en el arco con la tensión adecuada que permita realizar el trabajo obteniendo los resultados especificados sin que se produzcan roturas debido a tensión excesiva.</li> <li>Abrir con la segueta bocas de diferentes geometrías regulares de recorridos rectos y curvos, respetando los trazos hechos con compás de puntas y puntas de trazar.</li> <li>Calar con la segueta dibujos trazados sobre superficies esféricas (casquillas) que previamente han sido taladradas.</li> </ul>
<p>4.3 Limar piezas de joyería obteniendo las formas y el acabado superficial requerido.</p>	<p>Describir los distintos tipos de limas utilizadas en joyería y el proceso de limado.          Describir la influencia del tipo de metal en el proceso de limado.          En un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se tengan que realizar operaciones de limado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir el tipo de lima más adecuada para realizar las operaciones de desbaste, acabado, afinado, lijado y pulido.</li> <li>Limar chapas y superficies curvas previamente trazadas con la precisión requerida para obtener el resultado especificado.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
4.4 Modificar la geometría del metal base por procedimientos de conformado, empleando las técnicas más habituales.	<p>Preparar bandas rectangulares limando con precisión los cantos y superficies hasta conseguir aristas agudas, superficies lisas y tersas, y ángulos rectos.</p> <p>Preparar los ajustes más comunes mediante el limado de cantos interiores y exteriores.</p> <p>Obtener piezas decorativas simples limando curvas y contracurvas en zig-zag.</p> <p>Describir los procesos y las fases de las operaciones de conformado.</p> <p>Describir las características, parámetros significativos y posibilidades de uso de máquinas, equipos, útiles y herramientas empleados en las operaciones de conformado.</p> <p>En un caso práctico en el que se tengan que realizar operaciones de conformado:</p> <p>Obtener formas planas y chapas de medidas y espesores especificados utilizando la laminadora en condiciones de seguridad.</p> <p>Trefilar diestramente cuadradillos a la medida especificada partiendo de la sección más idónea y estirar en redondo, media caña, oval, cuadrado o triángulo cumpliendo normas y especificaciones en condiciones de seguridad.</p> <p>Fabricar tubos y formas huecas (charnelas) a la medida especificada, en condiciones de seguridad.</p> <p>Interpretar las instrucciones sobre preparación, puesta en marcha y mantenimiento de uso de máquinas y equipos utilizados en los procesos de conformado de materiales para joyería.</p> <p>Describir las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento regular de máquinas y equipos.</p>
4.5 Realizar operaciones de soldeo en joyería empleando las técnicas y aleaciones más comunes y aplicando correctamente el orden en las fases de trabajo.	<p>Describir los procesos de soldeo, sus características y los parámetros fundamentales que lo definen y condicionan.</p> <p>Describir el equipamiento, elementos y modo de empleo de los sopletes utilizados en soldadura, fundición en taller de fabricación y recocidos.</p> <p>Describir los gases y mezclas de gases utilizados en las operaciones de soldadura, fundición y recocido de piezas de joyería diferenciando razonadamente las aplicaciones de cada uno en función del equipo, material y trabajo que se ha de realizar.</p> <p>Distinguir y conocer las características y aplicaciones de los distintos tipos de llamas y saber conseguirlas.</p> <p>Preparar el soplete con los útiles adecuados al trabajo que se va a realizar.</p> <p>Manipular diestramente el equipo para que el aporte de calor sea el adecuado en cantidad y en la forma de distribuirlo.</p> <p>Describir las anomalías más frecuentes que se pueden dar durante el uso, en condiciones normales, de los equipos.</p> <p>Evaluar los riesgos inherentes a los procesos de soldadura en función de equipos, fuentes de alimentación y entorno.</p> <p>Preparar, sujetar y posicionar correctamente los elementos que han de soldarse.</p> <p>Explicar los orígenes de las suciedades de las superficies que han de soldarse y saber aplicar el método y procedimiento adecuado de limpieza.</p> <p>Enumerar las características y exigencias legales que deben cumplir los materiales de aportación (soldaduras) y decidir el más idóneo en función del metal base.</p> <p>Colocar el fundente y los pallones de soldadura necesarios, limpiando previamente las superficies.</p> <p>Realizar diestramente soldaduras por puntos (sin aportación) en condiciones de seguridad.</p> <p>Realizar diestramente soldaduras por palletas utilizando la técnica más apropiada a la geometría de las partes, y en condiciones de seguridad.</p> <p>Dado un caso práctico en el que se tengan que realizar operaciones de soldeo en piezas de joyería:</p> <p>Unir piezas sencillas con soldadura fuerte, asegurando una buena penetración y evitando el sobrecalentamiento o fundido de las piezas, cumpliendo especificaciones y en condiciones de seguridad.</p> <p>Dejar la soldadura con una terminación que minimice las operaciones mecánicas de repaso posterior.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>4.6 Construir joyas sencillas con hilos y chapas empleando técnicas especificadas.</p>	<p>Describir las características generales de los procedimientos empleados en la construcción de joyería.            Describir las características de equipos y herramientas empleados en joyería.            A partir de un caso práctico en el que se tengan que aplicar las técnicas más comunes de joyería:            Construir piezas sencillas de joyería o partes de las mismas empleando diferentes formas y composiciones con hilos lisos o entorchados.            Manipular con la destreza requerida, cumpliendo normas de funcionamiento y seguridad, los equipos necesarios para construir una pieza sencilla hecha con combinaciones de chapas.            Elaborar con pulcritud piezas decorativas a partir de una chapa.</p>

Contenidos básicos (duración 215 horas).

El puesto de trabajo en el taller de joyería:

Características fundamentales.  
 Elementos de que consta.

Los útiles y herramientas del taller de joyería:

Herramientas individuales: características y aplicaciones.

Herramientas colectivas: características y aplicaciones.

Instrumentos de medida y verificación.

Las máquinas y equipos del taller de joyería: descripción, uso y aplicaciones:

Taladradoras: características, accesorios.  
 Fresadoras: características, fresas para distintos usos.  
 Laminadoras de chapa.  
 Trefiladoras.  
 Roscadoras.  
 Embutidoras.  
 Cizallas.  
 Pulidoras: accesorios para distintos usos.

La soldadura en los procesos de joyería:

Los equipos para soldeo y elementos de que constan.  
 Los gases combustibles para soldeo.  
 Soldadura fuerte, media y blanda y aplicaciones.  
 La limpieza de las superficies.  
 Los fundentes.  
 Preparación de las superficies para soldar.  
 Los materiales de aportación.

Operaciones básicas en el taller de joyería:

Trazado.  
 Seguetado.  
 Afilado.  
 Limado.  
 Picado.  
 Taladrado.  
 Escariado.  
 Fresado.  
 Embutido.  
 Abocardado.  
 Pulido.

### Módulo profesional 5: fabricación de joyería

Asociado a la unidad de competencia 4: sacar joyas aplicando el fuego en su elaboración

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>5.1 Describir los procesos que con más frecuencia se emplean en la fabricación de joyas, a partir de planos y especificaciones.</p>	<p>Describir las fases y características de los procedimientos que con más frecuencia se emplean en la obtención de joyas.            Describir las características y prestaciones de los equipos y herramientas más comunes de un taller de joyería.            Describir las características de las diferentes operaciones que se pueden realizar con los equipos y herramientas, estableciendo sus principales parámetros operativos y funcionales.            En un caso práctico de elaboración de una joya:            Interpretar la información que aportan los planos y especificaciones enumerando y describiendo las fases que se deben seguir para su obtención.            Establecer el despiece de la joya atendiendo a criterios de calidad, operativos y económicos.            Relacionar los materiales y productos que han de emplearse, y el tiempo estimado de fabricación.            Establecer el procedimiento de las diferentes fases que deben seguirse en la fabricación de la joya hasta su acabado, acorde con especificaciones, seleccionando máquinas, equipos herramientas y útiles, y orientando sobre los tiempos de cada operación.            Marcar con criterios de racionalidad los hitos en los que deben realizarse controles y si éstos han de ser sistemáticos o por muestreo.            Elaborar las hojas de trabajo de cada una de las operaciones.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
5.2 Adecuar y preparar metales fundiéndolos en crisol con soplete para su transformación posterior, obteniendo la ley y liga especificadas.	<p>Describir las características de los procesos de fundición más empleados en la fabricación de joyas.</p> <p>Evaluar los riesgos inherentes a los procesos de fundición atendiendo a los equipos y útiles empleados, fuentes de obtención del calor necesario y entorno.</p> <p>Elegir la aleación y el crisol que se deben emplear según diseño, características y uso de la joya.</p> <p>Fundir diestra y homogéneamente con soplete los metales y aleaciones más utilizados en joyería, obteniendo la ley y liga definidas, y en condiciones de seguridad.</p> <p>En un caso práctico de preparación de materia prima metálica para la elaboración de una joya o una parte de ella:</p> <p>Obtener por fundición la aleación, eligiendo el crisol adecuado y los útiles que se deben emplear (soplete, gas, chaponera, rielera, productos coadyuvantes).</p> <p>Comprobar que la aleación obtenida cumple con especificaciones.</p> <p>Recuperar los recortes de metal y limalla para su fundición.</p>
5.3 Realizar adecuada y oportunamente tratamientos térmicos de joyas o partes de ellas aplicando los procedimientos establecidos.	<p>Describir los tratamientos térmicos empleados en los procesos de fabricación de joyas, el objeto de cada uno y cuándo, porqué y para qué hay que realizarlos.</p> <p>A partir de un caso práctico en el que se tenga que someter a tratamiento térmico a una pieza de joyería:</p> <p>Preparar el soplete con la boquilla y la llama adecuada.</p> <p>Colocar la pieza en el lugar y la posición adecuada para evitar tensiones, agrietamientos y recalentamientos no deseados.</p> <p>Efectuar el tratamiento térmico en condiciones de seguridad.</p> <p>Calcular el tiempo de enfriado y, en su caso, de tapado.</p> <p>Comprobar que la modificación de las propiedades finales se corresponde con lo esperado.</p> <p>Determinar la conveniencia de realización de recocidos intermedios en función de las operaciones de conformado a que se esté sometiendo la pieza.</p>
5.4 Fabricar modelos en plata para su procesado por microfusión o reparar los obtenidos a partir de un modelo en cera.	<p>Elegir, entre las distintas leyes y ligas disponibles, la adecuada para realizar el modelo, considerando las características de la joya que va a modelarse.</p> <p>Decidir, de forma razonada, los espesores que ha de tener el modelo en plata, atendiendo a criterios tecnológicos, operativos y económicos.</p> <p>Describir las herramientas utilizadas para el modelado en plata, la aplicación de cada una, y manejarlas con destreza y en condiciones de seguridad.</p> <p>Tallar el modelo ajustándose a dibujos, planos y especificaciones de partida, decidiendo el grado de acabado atendiendo a criterios económicos (mano de obra) y teniendo en cuenta las operaciones posteriores a que va a ser sometido el modelo.</p> <p>Corregir las imperfecciones de un modelo en plata procedente de uno anterior en cera, para que cumpla las especificaciones.</p>
5.5 Elaborar formas para el montaje posterior en las joyas empleando métodos y procedimientos convencionales.	<p>Describir los distintos aspectos que identifican una joya.</p> <p>Describir las características que deben cumplir las formas estampadas de las joyas.</p> <p>Describir las fases y características de los procesos de estampación.</p> <p>Describir las características de los elementos de trazado y su empleo.</p> <p>Obtener chapas, cuadradillos, hilos y bandas de diferentes medidas para su uso en una joya en concreto, por laminación, trefilado y estirado.</p> <p>Dado un caso práctico en el que haya que dar forma y volumen a una pieza:</p> <p>Calcular los desarrollos que componen la pieza.</p> <p>Trazar las piezas que se van a embutir.</p> <p>Emplear las embutideras y embutidores adecuados a los materiales, formas, espesores, cumpliendo especificaciones y en condiciones de seguridad, en cada fase de embutición.</p> <p>Servirse de prensas manuales y con accionamiento eléctrico para estampar, seleccionando los útiles correspondientes, asegurándose de que estén en buenas condiciones de uso.</p> <p>Abocardar formas cónicas, redondas y ovales cumpliendo con las condiciones requeridas.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>5.6 Elaborar joyas complejas a partir de un proceso de fabricación definido.</p>	<p>Describir las características de los sistemas de cierre más empleados en joyería.  Identificar las partes de que consta una determinada pieza de joyería y establecer la relación entre ellas para el montaje.  Enumerar los tipos de uniones (móviles, fijas, soldadas) entre las distintas partes de que consta una joya.  Operar diestramente útiles, herramientas y sopletes para que las uniones cumplan las especificaciones de forma y uso.  Calcular y desarrollar bandas en sortijas para determinar el perímetro, longitud y espesor de la misma.  En un caso práctico de montaje de un broche a partir de un proceso dado:  Verificar que las distintas partes (bandas con o sin boca, piezas cinceladas y embutidas, cuadradillos bateados con o sin luz, garras, sistemas de seguridad, etc.) cumplen con especificaciones en dimensiones, formas y colores.  Montar el broche armando las distintas partes con las técnicas y procedimientos idóneos, y consiguiendo la armonía del conjunto.</p> <p>En un caso práctico de fabricación de pendientes simétricos o asimétricos:  Identificar y descomponer las distintas piezas que componen el conjunto.  Preparar las distintas partes que forman la superficie vista.  Obtener el cuadradillo o el bateado.  Premontar las piezas sobre un material idóneo (cera, plastilina, etc.), para apreciar el efecto de movidos, dimensiones y conjunto.  Seleccionar el sistema de sujeción más idóneo (omegas, presiones, rosas) justificando la decisión.</p>
<p>5.7 Dar el acabado final a las joyas utilizando técnicas y procedimientos mecánicos y químicos.</p>	<p>Realizar las operaciones de repasado final previas a las operaciones de acabado de la joya.  Proteger las partes de la joya que no van a recibir tratamientos mecánicos o químicos con los productos adecuados y garantizando una adherencia correcta.  En un caso práctico en el que se tenga que realizar un pulido mecánico:  Elegir la forma, tamaño y materiales de los cepillos que se deben utilizar.  Realizar el pulido, consiguiendo el acabado especificado, en condiciones de seguridad y salud.  Eliminar las protecciones sin deteriorar la joya una vez finalizados los tratamientos.</p>

Contenidos básicos (duración 110 horas).

Los procesos de fabricación de joyas:

Objetivos, ventajas, limitaciones.

Criterios de calidad, operativos y económicos, para el establecimiento del proceso más adecuado.

Diagrama del proceso.

La fundición de metales:

Útiles, equipos y herramientas.

Técnicas, métodos y procedimientos para la obtención de aleaciones homogéneas.

El control de la calidad específico en la fundición.

Tratamientos térmicos:

Objetivos generales de los tratamientos térmicos: elementos comunes; parámetros que deben ser considerados.

Métodos, técnicas y procedimientos de realización de recocidos en piezas de joyería.

Métodos, técnicas y procedimientos de realización de temples en piezas de joyería.

Métodos, técnicas y procedimientos de envejecimiento en piezas de joyería.

Resudado: objetivo; métodos, técnicas y procedimientos para realizarlo.

Operaciones complejas en el taller de joyería:

Volteado.

Calado.

Apertura de bocas.

Trazado y preparación de gallones.

Trazado y preparación de casquillas.

Sistemas de pendientes.

Cierres y elementos de seguridad.

Articulaciones.

Modelado en plata para microfusión.

Montaje de joyas complejas.

Protecciones previas al acabado y su eliminación posterior.



**Módulo profesional 6: engastado**

Asociado a la unidad de competencia 5: engastar piedras preciosas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
6.1 Seleccionar piezas de joyería en función del engaste deseado para su posterior manipulación en el banco de trabajo, teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud.	<p>Describir las características que se tienen que considerar en una joya en función del tipo de engaste que se vaya a realizar.</p> <p>En un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se tengan que seleccionar piezas de joyería para su posterior engaste:</p> <p>Comprobar dimensiones y formas de piedra y su soporte para confirmar que es posible ese engastado.</p> <p>Distribuir y ordenar en la montura las piedras preciosas por tamaños y/o colores para su posterior engaste.</p> <p>Sujetar las piezas en un fuste con goma-laca, lacre u otros productos análogos aplicando los gradientes de temperatura adecuados y en condiciones de seguridad.</p>
6.2 Elegir el tipo de engaste para que el montaje posterior cumpla con todas las especificaciones requeridas, distribuyendo convenientemente las piedras preciosas por la superficie de metal que se va a engastar.	<p>Describir las características de los útiles y herramientas que se emplean, en función del tipo de engastado.</p> <p>Describir las características que deben cumplir los diferentes engastados.</p> <p>Seleccionar el tipo de ajuste en función de:</p> <p>la medida entre filetines (entredós).</p> <p>la calidad de la gema.</p> <p>la carga de mano de obra que supone uno u otro ajuste.</p>
6.3. Engastar piedras en soporte de joyería cumpliendo con las normas de calidad y belleza exigidas en joyería.	<p>Levantar granos, limpiarlos eliminando de forma mecánica el material sobrante, dar cortes de brillo y boletearlos.</p> <p>Ajustar y cincelar el soporte de joyería consiguiendo una fijación adecuada sin deteriorar la gema y consiguiendo un acabado estético y acorde con el diseño.</p> <p>Ajustar la piedra a las garras a una altura tal que quede bien fijada, sin que por ello deje de resaltar la piedra.</p> <p>Dado un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que haya que ajustar gemas:</p> <p>Seleccionar los útiles y herramientas que se van a emplear basándose en el tipo de ajuste que hay que realizar y en las características del montaje (forma de la piedra, medida de la culata, tipo de engaste).</p> <p>Realizar los taladros con fresas sobre la pieza de joyería, con la precisión requerida.</p> <p>Ajustar las piedras en función de las formas y tipo de engaste.</p> <p>Identificar los posibles puntos críticos de ruptura de las piedras (aristas muy agudas y afiladas, filetines finos, piedras blandas).</p>
6.4 Manejar de forma adecuada y en el orden correcto las herramientas empleadas en el engastado, atendiendo a la secuencia de operaciones.	<p>Describir las herramientas y útiles empleados en el proceso de engastado, así como las prestaciones y el empleo dado a cada uno.</p> <p>Describir las características que deben cumplir las herramientas en función del tipo de engaste.</p> <p>Identificar las herramientas más apropiadas que se van a emplear en función el tipo de engaste.</p> <p>Afilar los buriles sobre esmerilador y posteriormente sobre piedra de «arkansas» o aceite, comprobando y valorando que los ángulos de afilado y pulido de los buriles cumplen las especificaciones requeridas.</p> <p>Determinar la ubicación de las herramientas de engastado en el taller para asegurar su correcta utilización, minimizar los riesgos de errores de uso y evitar desplazamiento inútiles.</p> <p>Enmangar los buriles en función de la longitud de la parte metálica.</p> <p>En un caso práctico de engastado:</p> <p>Los granos serán lo suficientemente fuertes para que, una vez limpiados, sujeten la piedra con firmeza.</p> <p>La limpieza de los granos debe ser lo suficientemente profunda para que éstos destaquen.</p> <p>Los cortes de brillo deben ser tersos y sin aguas.</p> <p>En el boleteado debe usarse el granete adecuado a la masa y diámetro del grano, aplicando la presión correcta para obtener formas y relieves que conjuguen estética y funcionalidad.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>6.5 Realizar operaciones de limpieza y seguridad, aprovechando al máximo las prestaciones de los equipos, eligiendo los más apropiados considerando la operación que se va a realizar en los metales.</p>	<p>Realizado el cincelado, debe haber contacto en todo el perímetro de unión entre piedra y metal, sin ratoneras.</p> <p>Lijar y limar las superficies manipuladas durante el proceso de engastado, para obtener acabados sin aristas vivas, resaltando las características estéticas y las formas establecidas en el diseño.</p> <p>Seleccionar y manejar diestramente el banco de pulir, rodillo, cepillos, discos y pastas más apropiados para cada uso, con objeto de avivar las partes del soporte que se han manipulado durante el proceso de engastado.</p> <p>Utilizar los aparatos de limpieza por ultrasonidos obteniendo los resultados requeridos y verificando la firme sujeción de la piedra al soporte.</p> <p>Utilizar y manejar diestramente el lapicero electrolítico, controlando concentración de electrolito, temperatura, tensión y tiempo, consiguiendo los espesores especificados, uniformidad de los mismos y avivando brillos y tono.</p> <p>Describir las normas de seguridad y salud que deben tenerse en cuenta en la utilización de los equipos.</p>

Contenidos básicos (duración 125 horas).

Engaste de piedras en soportes de joyería:

Engastes con granos.

Engastes en garras.

Engastes cincelados.

Operaciones previas.

Trazado de engastes y disposición de granos:

Grano cruzado.

Cinco granos.

Vena.

Métodos y procedimientos para trazar líneas paralelas y profundas con buril cuchilla sobre chapa de cobre o latón:

Verticales y oblicuas.

Formando ángulos (escuadras encontradas, rombo, etcétera)

En zig-zag.

Métodos y procedimientos para levantar granos con el buril de abrir sobre chapa de cobre o latón:

Entre dos líneas paralelas.

Entre círculos concéntricos.

Métodos y procedimientos para levantar y limpiar granos:

Entre dos líneas paralelas.

Entre círculos concéntricos.

Métodos y procedimientos para levantar, limpiar y cortar filetes:

Entre dos líneas paralelas.

Entre círculos concéntricos.

Métodos para abrir de bocas con el buril de ala (almendra):

De menor a mayor.

Todos iguales.

Métodos, procedimientos y parámetros que han de ser considerados en el afilado y enmangado de buriles. Procedimientos para engastar piedras:

En cuadradillo.

En estrella.

### Módulo profesional 7: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa

Asociado a la unidad de competencia 6: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>7.1 Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.</p>	<p>Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa.</p> <p>Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica.</p> <p>Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles.</p> <p>Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.</p> <p>Esquematizar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa.</p> <p>A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, seleccionar la forma jurídica más adecuada explicando ventajas e inconvenientes.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
7.2 Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector.	<p>Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso.</p> <p>A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta.</li> <li>Cumplimentar una modalidad de contrato.</li> </ul>
7.3 Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.	<p>Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.</p> <p>A partir de unos datos supuestos, Cumplimentar los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Factura.</li> <li>Albarán.</li> <li>Nota de pedido.</li> <li>Letra de cambio.</li> <li>Cheque.</li> <li>Recibo.</li> </ul> <p>Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.</p> <p>Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.</p>
7.4 Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente.	<p>Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.</p> <p>Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva, comercial o de servicios determinada.</p> <p>A partir de unos datos supuestos cumplimentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta y baja laboral.</li> <li>Nómina.</li> <li>Liquidación de la Seguridad Social</li> </ul> <p>Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.</p>
7.5 Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores que permitan resolver situaciones comerciales tipo.	<p>Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.</p> <p>A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado:</p> <p>Determinar cuál de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Transportes.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Garantía.</li> <li>Atención post-venta.</li> </ul>
7.6 Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios.	<p>Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.</p> <p>Explicar los servicios básicos del «merchandising».</p>
7.7 Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios.	<p>El proyecto deberá incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.</li> <li>Justificación de la localización de la empresa.</li> <li>Análisis de la normativa legal aplicable.</li> <li>Plan de inversiones.</li> <li>Plan de financiación.</li> <li>Plan de comercialización.</li> <li>Rentabilidad del proyecto.</li> </ul>

Contenidos básicos (duración 50 horas).  
 La empresa y su entorno:  
 Concepto jurídico-económico de empresa.  
 Definición de la actividad.  
 Localización de la empresa.

Formas jurídicas de las empresas:  
 El empresario individual.  
 Análisis comparativo de los distintos tipos de sociedades mercantiles.

Gestión de constitución de una empresa:  
 Trámites de constitución.  
 Fuentes de financiación.

Gestión de personal:  
 Convenio del sector.  
 Diferentes tipos de contratos laborales.  
 Complimentación de nóminas y seguros sociales.

3.3 Módulos profesionales transversales.

Gestión administrativa:  
 Documentación administrativa.  
 Técnicas contables.  
 Inventario y métodos de valoración de existencias.

Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

Gestión comercial:  
 Elementos básicos de la comercialización.  
 Técnicas de venta y negociación.  
 Técnicas de atención al cliente.

Obligaciones fiscales:  
 Calendario fiscal.  
 Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.  
 Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos indirectos: I.V.A. e I.G.I.C. y de impuestos directos: E.O.S. e I.R.P.F.

Proyecto empresarial.

### Módulo profesional 8: materiales empleados en fabricación de joyería

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
8.1 Describir las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de materiales metálicos y no metálicos utilizados en los procesos de fabricación de joyería, y relacionarlas con el comportamiento esperado o deseado de los mismos.	Explicar las principales propiedades físicas de los materiales (densidad, puntos de fusión, calores específicos, calores latentes, coeficientes de dilatación, color, brillo), relacionando cada una de ellos con los distintos procesos de fabricación en joyería. Explicar las principales propiedades químicas de los materiales (resistencia a la corrosión, al ataque químico y electroquímico), relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación en joyería. Explicar las principales propiedades mecánicas de los materiales (dureza, tenacidad, resistencia a la tracción, elasticidad), relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación en joyería. Explicar las principales propiedades tecnológicas de los materiales (ductilidad, maleabilidad, maquinabilidad, soldabilidad, fundibilidad, acritud), relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación en joyería. Dado un material, de los utilizados en los procesos de joyería, del que se conocen sus propiedades físicas, mecánicas y tecnológicas más significativas: Inferir las pautas generales de su comportamiento. Comprobarlas experimentalmente. Justificar su elección para una aplicación determinada y su no elección para otras.
8.2 Enumerar los metales y aleaciones que con mayor frecuencia se emplean en joyería, describiendo las propiedades y aplicaciones de las diferentes ligas y leyes.	Describir las características y propiedades de los principales metales, preciosos y no preciosos, utilizados en joyería. Deducir cómo afectan las ligas a las propiedades mecánicas y tecnológicas de una aleación que tiene como base un metal precioso, para su uso en fundición y/o taller de joyería. Predecir las peculiaridades operativas de obtención de las ligas y su homogeneidad. Interpretar cómo afectan al color del metal precioso de una ley determinada los distintos elementos constituyentes de una liga. Dado un supuesto práctico con datos reales de aleaciones: Calcular la ley en otra unidad de medida. Calcular las ligas sirviéndose de los coeficientes 1, 2, y ambos combinados, con la exactitud requerida por la legislación vigente e interpretando los resultados obtenidos.
8.3 Identificar los materiales utilizados en la elaboración de modelos y réplicas en cera estableciendo criterios de aplicación.	Enumerar los tratamientos térmicos utilizados en joyería, describiendo cómo modifican las propiedades finales de los materiales. Describir las características y el comportamiento de los distintos tipos de cera existentes en el mercado. Describir el proceso y secuencia de licuación, solidificación y endurecido de las ceras.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>8.4 Emplear adecuadamente los productos utilizados en la limpieza y acabado de joyas.</p>	<p>Distinguir entre materiales termoestables, termoplásticos y elastómeros, y sus campos de aplicación en la elaboración de moldes. Partiendo de elaborados comerciales para obtención de moldes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Someterlos en la vulcanizadora a distintas temperaturas manteniendo invariable el tiempo.</li> <li>Someterlos en la vulcanizadora a una temperatura fija variando los tiempos.</li> <li>Comprobar semicuantitativamente las propiedades mecánicas y tecnológicas más significativas de las probetas obtenidas.</li> <li>Interpretar los resultados y sacar consecuencias para aplicaciones reales.</li> </ul> <p>Dado un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se tenga que obtener un modelo por fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar las características del material que se selecciona para hacer el molde en función del modelo que se ha de reproducir (dureza, merma, coeficiente de dilatación, etc.).</li> <li>Determinar los grados de licuación de la cera según sea el modelo.</li> <li>Analizar distintos tipos de materia prima para el molde y seleccionar el más idóneo considerando su uniformidad en espesores y proporciones.</li> </ul> <p>Seleccionar el tipo de cera que se va a utilizar para la elaboración de un modelo atendiendo a criterios de tamaño, forma, espesores y técnica.</p> <p>Clasificar los productos abrasivos en el proceso de mateado y pulido atendiendo al material, granulometría, forma y dureza.</p> <p>Interpretar las especificaciones que acompañan a las arenas para mateado existentes en el mercado.</p> <p>En un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que haya que dar acabado mate a partes de joyas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar el tipo de arena que se ha de utilizar.</li> <li>Realizar ensayos estableciendo el grado de agitación de la cuba y tiempos durante los cuales deben estar sometidas las joyas al arenado para conseguir el acabado especificado, perdiendo el mínimo de metal precioso y sin que se levanten las protecciones.</li> </ul> <p>Diferenciar los productos químicos líquidos y las cubas que se emplean en joyería según sean para limpieza, desengrase o baños (sales). Determinar el tipo de baño químico de limpieza atendiendo al origen de las suciedades superficiales de las piezas y a la aleación de la joya. Comprobar experimentalmente cómo afectan la concentración, temperatura, tiempo y grado de agitación, a las piezas sometidas a decapado, deduciendo criterios de extrapolación. Reconocer experimentalmente los parámetros que rigen el funcionamiento de las cubas electrolíticas (intensidad, tiempo, temperatura, concentración, agitación, agotamiento) y cómo inciden en el resultado final de los baños midiendo los espesores obtenidos y comprobando la adherencia al metal base. Enrastrar utilizando hilos de diámetro y longitudes adecuadas y situar las piezas a una distancia que garantice un recubrimiento uniforme y un espesor de acuerdo con las exigencias especificadas. Preparar disoluciones valoradas de productos químicos para limpieza, desengrase y baños y realizar, en tiempo, las reposiciones de ácidos o sales en las cubas, en condiciones de seguridad. Valorar los riesgos inherentes a los trabajos de uso y mantenimiento con cubas químicas y electroquímicas, y actuar en condiciones de seguridad personal y de entorno.</p>
<p>8.5 Reconocer las distintas arenas y mezclas utilizadas en los recubrimientos de los árboles y su repercusión en las características finales de las piezas fundidas.</p>	<p>Interpretar las cualidades fundamentales de las arenas de moldeo (cohesión, finura, permeabilidad, plasticidad, resistencia al calor, nivel de humedad). Identificar los componentes de las arenas refractarias de moldeo y la función de cada uno de ellos. Asociar los parámetros específicos de las arenas (granulometría, forma de grano, impurezas y pH) al desgasificado y porosidad del recubrimiento y al resultado final de la pieza. Determinar cómo afecta la proporción de agua y arena a la colabilidad y a la fidelidad de marcas, grabados, formas y tersuras.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>8.6 Clasificar las piedras preciosas en función de las características del montaje deseado, de sus formas y sus durezas.</p> <p>8.7 Realizar distintos tipos de ensayos de propiedades e identificación de los materiales utilizados en la fabricación de joyería, relacionando sus aplicaciones.</p>	<p>Enumerar los principales defectos de las piezas fundidas debido a la mezcla de revestimiento.</p> <p>Enumerar las piedras preciosas que con más frecuencia se utilizan en joyería y los sistemas en que cristalizan.</p> <p>Distinguir los tipos de tallas más frecuentes de las piedras preciosas.</p> <p>Clasificar las piedras preciosas de uso frecuente en joyería por su dureza (escala de Mosh).</p> <p>Interpretar las propiedades mecánicas de las piedras preciosas (cohesión, tenacidad, exfoliación).</p> <p>Describir las propiedades ópticas de las gemas (reflexión, refracción, birrefringencia, color, transparencia, luminosidad, brillo, opalescencia).</p> <p>Describir las características de conjunto de las diferentes piedras preciosas utilizadas en joyería que deben tenerse en cuenta para definir el tipo de engastado más adecuado.</p> <p>Describir aquellas propiedades de las gemas que es preciso tener en cuenta para que su manipulación durante el proceso de engastado sea la adecuada.</p> <p>Deducir, del conjunto de propiedades y características de las gemas, su precio aproximado.</p> <p>Reconocer las sustancias y/o disoluciones patrón y su aplicación en los ensayos de identificación de metales y leyes.</p> <p>Describir las aguas o ácidos de toque y las fórmulas existentes y tabuladas para las distintas aleaciones.</p> <p>Describir y llevar a cabo ensayos de identificación con piedra y estrella de toque.</p> <p>Realizar pruebas de identificación de aleaciones por métodos de peso específico.</p> <p>Realizar pruebas de identificación de metales y aleaciones por sus puntos o intervalos de fusión.</p> <p>Elaborar tablas de comparación sacando las conclusiones oportunas, realizando ensayos mecánicos y tecnológicos con oro, plata, platino e imitaciones.</p> <p>Identificar las piedras preciosas, su grado de pureza y sus imitaciones utilizando métodos no destructivos como índice de refracción, peso específico, filtros de color y/o doble refracción.</p>

Contenidos básicos (duración 50 horas).

La materia: propiedades que hay que tener en cuenta en fabricación de joyería:

Propiedades físicas.  
Propiedades químicas.  
Propiedades mecánicas.  
Propiedades tecnológicas.

Propiedades térmicas de metales y aleaciones:

Curvas de enfriamiento.  
La colabilidad.  
Contracciones.  
Rechupes.  
El fenómeno de la difusión.

Ensayos e identificación:

Ensayos destructivos y no destructivos.  
Ácidos de toque: fórmulas para las distintas aleaciones.  
La piedra y la estrella de toque: fundamento, aplicaciones y procedimientos de uso.

Identificación de aleaciones y gemas por peso específico.

La dureza: reconocimiento de metales y piedras preciosas e imitaciones.

El uso de la lupa 10X y otros instrumentos ópticos para reconocimiento de gemas.

Materiales utilizados en el revestimiento de árboles:

Tipos de arenas: componentes y su función.  
Carácter refractario y colabilidad de las arenas de moldeo.

La importancia de la proporción arena/agua.  
Relación entre propiedades de arena y mezcla y los resultados finales en fundición.

Las piedras preciosas:

Criterios de clasificación: material y dureza.  
Tallas.  
Propiedades mecánicas de las gemas y su relación con el tipo y proceso de engastado.  
Criterios para estimar el valor económico de las piedras preciosas.

**Módulo profesional 9: representación gráfica en joyería**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>9.1 Analizar la información técnica gráfica de la pieza de joyería para obtener todos los datos que la caracterizan.</p>	<p>Identificar y representar la simbología normalizada utilizada en los dibujos de joyería.            Dados los planos de conjunto y de detalle de una pieza compuesta de joyería:            Identificar y relacionar las distintas representaciones que contienen los planos.            Describir funcionalmente cada elemento y su relación con el conjunto.            Relacionar y caracterizar técnicamente los elementos constituyentes.            En un caso práctico en el que se dispone de información técnica en soporte informático de piezas de joyería, una vez visualizado en pantalla de ordenador el archivo correspondiente del programa de dibujos o de diseño gráfico asistido por ordenador:            Interpretar planos y dibujos representados en 3D.            Obtener por impresora los planos y dibujos con la información precisa para las distintas fases de fabricación.</p>
<p>9.2 Dibujar, en soporte adecuado, con los medios tradicionales, planos y croquis de piezas y elementos de joyería, recogiendo la información técnica necesaria para su posterior fabricación.</p>	<p>A partir de un modelo de joyería, realizar el croquis acotado a mano alzada, conteniendo la información gráfica y técnica para su completa definición.            A partir de la información general que define una joya, utilizando el medio que se indique:            Seleccionar la escala y el formato que se va a utilizar para la representación.            Determinar las vistas, cortes y detalles que son necesarios para la definición del conjunto de la joya y sus elementos.            Representar, de acuerdo con la normativa, las vistas, cortes y detalles que forman parte de la representación gráfica que contienen los planos.            Acotar los dibujos atendiendo a su funcionalidad y a su proceso de fabricación.            Verificar que la información gráfica de los elementos y del conjunto no admite más que una interpretación en los procesos de fabricación.</p>
<p>9.3 Reproducir gráficamente, aplicando los distintos métodos gráficos y técnicos, la imagen de piezas y elementos de joyería recogiendo la información técnica necesaria para su completa definición.</p>	<p>Interpretar esbozos y dibujos relacionados con la ornamentación y movimientos de las piezas de joyería y sus elementos.            Describir la influencia que ejercen sobre la representación de piezas de joyería elementos como: proporciones, relaciones espaciales, relaciones tonales, etc.            En un supuesto práctico, a partir de ideas, copias o interpretaciones de otras preexistentes, representar piezas de joyería sobre soporte papel, utilizando el sombreado como elemento de apoyo a la configuración del volumen y resaltando sus principales características.</p>

Contenidos básicos (duración 70 horas).

Dibujo técnico:

Geometría plana.

Normalización.

Interpretación de planos.

Croquización.

Diseño asistido por ordenador.

Dibujo artístico:

La forma bi y tridimensional y su representación sobre el plano.

El color, la luz y la sombra.

La proporción.

Análisis de formas.

**Módulo profesional 10: relaciones en el equipo de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>10.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e información.</p>	<p>Describir los elementos básicos de un proceso de comunicación.            Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación.            Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación.            En supuestos prácticos de recepción de instrucciones analizar su contenido distinguiendo:            el objetivo fundamental de la instrucción,            el grado de autonomía para su realización,            los resultados que se deben obtener, las personas a las que se debe informar,            quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción.            Transmitir la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos comprobando la eficacia de la comunicación.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
10.2 Afrontar los conflictos y resolver, en el ámbito de sus competencias, problemas que se originen en el entorno de un grupo de trabajo.	<p>Mostrar interés por la descripción verbal precisa de situaciones y por la utilización correcta del lenguaje.</p> <p>En casos prácticos, identificar los problemas, factores y causas que generan un conflicto.</p> <p>Definir el concepto y los elementos de la negociación.</p> <p>Mostrar tenacidad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas.</p> <p>Discriminar entre datos y opiniones.</p> <p>Exigir razones y argumentaciones en las tomas de posturas propias y ajenas.</p> <p>Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema.</p> <p>Identificar los tipos y la eficacia de los posibles comportamientos en una situación de negociación.</p> <p>Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.</p> <p>Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.</p> <p>Respetar otras opiniones demostrando un comportamiento tolerante ante conductas, pensamientos o ideas no coincidentes con las propias.</p> <p>Comportarse en todo momento de manera responsable y coherente.</p>
10.3 Trabajar en equipo y, en su caso, integrar y coordinar las necesidades del grupo de trabajo en unos objetivos, políticas y/o directrices predeterminados.	<p>Describir los elementos fundamentales de funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica.</p> <p>Explicar las ventajas del trabajo en equipo frente al individual.</p> <p>Analizar los estilos de trabajo en grupo.</p> <p>Describir las fases de desarrollo de un equipo de trabajo.</p> <p>Identificar la tipología de los integrantes de un grupo.</p> <p>Describir los problemas más habituales que surgen entre los equipos de trabajo a lo largo de su funcionamiento.</p> <p>Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación y el consenso.</p> <p>Adaptarse e integrarse en un equipo colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes según los casos.</p> <p>Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.</p> <p>Participar en la realización de un trabajo o en la toma de decisiones que requieran un consenso.</p> <p>Mostrar conformidad con las normas aceptadas por el grupo.</p>
10.4 Participar y/o moderar reuniones colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<p>Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</p> <p>Identificar la tipología de participantes en una reunión.</p> <p>Describir las etapas de desarrollo de una reunión.</p> <p>Aplicar técnicas de moderación de reuniones.</p> <p>Exponer las ideas propias de forma clara y concisa.</p>
10.5 Analizar el proceso de motivación relacionándolo con su influencia en el clima laboral.	<p>Describir las principales teorías de la motivación.</p> <p>Definir la motivación y su importancia en el entorno laboral.</p> <p>Identificar las técnicas de motivación aplicables al entorno laboral.</p> <p>Definir el concepto de clima laboral y relacionarlo con la motivación.</p>

Contenidos básicos (duración 30 horas).

La comunicación en la empresa:

Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación y etapas de un proceso de comunicación.

Identificación de las dificultades/barreras en la comunicación.

Utilización de la comunicación expresiva (oratoria, escritura).

Utilización de la comunicación receptiva (escucha, lectura).

Negociación y solución de problemas:

Concepto, elementos y estrategias de negociación.

Proceso de resolución de problemas.

Aplicación de los métodos más usuales para la resolución de problemas y la toma de decisiones en grupo.

Equipos de trabajo:

Visión del individuo como parte del grupo.

Tipos de grupos y de metodologías de trabajo en grupo.

Aplicación de técnicas para la dinamización de grupos.

La reunión como trabajo en grupo. Tipos de reuniones.

La motivación:

Definición de la motivación.

Descripción de las principales teorías de la motivación.

El concepto de clima laboral.



## 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Participar en el análisis del proceso global de producción de una joya, desde la primera idea hasta su salida al mercado, atendiendo a criterios operativos, artísticos, funcionales y económicos.</p>	<p>Identificar y plasmar claramente gustos/necesidades y posibilidades económicas del cliente, sea éste consumidor o usuario.            Consensuar con el cliente (interno o externo) la relación precio-calidad-estética de la joya.</p> <p>Argumentar y proponer, razonadamente, atendiendo a posibilidades de medios productivos y de subcontratación, a las habilidades y destrezas del personal productivo (mano de obra directa) y a costes estimados, la línea o líneas más idóneas en que debe basarse el proceso de producción.</p> <p>Establecer la concreción y características que deben tener dibujos, planos y especificaciones, de forma que estén contemplados todos los aspectos sin que se elabore información reiterativa.</p> <p>Establecer el proceso principal y los subprocesos auxiliares, para joyas unitarias y seriadas, con fases, secuencia y coordinación, controles de calidad, con el detalle y la precisión necesaria que eviten errores o desajustes.</p> <p>Enumerar los medios materiales y humanos precisos para cada operación.            Mantener la confidencialidad de ciertas peculiaridades de diseño y proceso que así lo aconsejen.</p> <p>Ante una joya que se da por terminada:</p> <p>Controlar y verificar que se cumplen los parámetros de calidad, armonía y estética establecidos para el acabado final de todas y cada una de las partes de la joya y del conjunto.</p> <p>En el caso de que no existiese una adecuación total a las especificaciones, valorar y decidir justificadamente si se puede proceder a la expedición o establecer el grado total o parcial de aceptación o rechazo.</p>
<p>Realizar la recepción y control de materias primas, auxiliares y consumibles que intervienen en los procesos productivos de fabricación de joyas, asegurando el nivel de calidad exigido.</p>	<p>Interpretar las fichas y/o especificaciones de recepción, identificando características y parámetros del control de la misma.</p> <p>Contrastar la exacta correspondencia entre los materiales y productos recibidos y lo relacionado en los albaranes.</p> <p>Realizar los controles y ensayos según fichas y especificaciones, utilizando equipo, instrumentos y material idóneo.</p> <p>Clasificar materiales según características de los mismos, cumpliendo especificaciones establecidas en lo referente a marcaje, transporte y seguridad.</p> <p>Realizar el informe de recepción, incluyendo resultados de ensayos y controles y especificando las actuaciones que se derivan de éstos.</p>
<p>Ejecutar en el taller correspondiente las operaciones completas, incluyendo la preparación y el orden y limpieza finales, de al menos dos de los subprocesos de fabricación de joyas, con la armonía y estética requeridas, con la seguridad adecuada y en el tiempo establecido.</p>	<p>Obtener toda la documentación que se precisa para organizar el puesto de trabajo, poner a punto máquinas, equipos, útiles, herramientas y productos y controlar la calidad.</p> <p>Identificar las distintas operaciones del subproceso y, si procede, los elementos principales de regulación y control de máquinas y equipos.</p> <p>Elegir máquinas, equipos, herramientas, utillajes y medios auxiliares en función del trabajo que se va a realizar.</p> <p>Realizar el acopio de materias primas y auxiliares idóneas y necesarias (con especial atención a las cantidades de metales preciosos) que permitan ejecutar el trabajo encomendado.</p> <p>Controlar, si procede, el funcionamiento de máquinas o equipos, ajustando los parámetros para corregir las posibles desviaciones.</p> <p>Controlar la evacuación, tratamiento y recuperación de residuos generados en el subproceso.</p> <p>Ejecutar el trabajo encomendado en condiciones de calidad, seguridad y tiempo establecidos.</p> <p>Obtener, si el subproceso lo requiere, la armonía y estética exigidas para el producto intermedio o final de que se trate.</p> <p>Realizar las operaciones propias de principio y fin de jornada con el fin de mantener los medios y equipos en estado óptimo de operatividad y disponibilidad.</p> <p>Mantener la zona de trabajo libre de riesgos, con orden y limpieza.            Colaborar con el resto del personal del equipo sin entorpecer ni interferir en su labor.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Participar en la realización de programas de CNC, adaptación de los mismos y puesta a punto de las máquinas y equipos necesarios para la fabricación.	<p>Confeccionar el programa (o parte de él) de CNC, a partir del plano de fabricación, la documentación técnica y la orden de fabricación.</p> <p>Realizar correcciones y ajustes del programa y de la máquina.</p> <p>Proponer el utillaje auxiliar necesario para la realización de la primera pieza.</p> <p>Archivar el programa en el soporte correspondiente.</p> <p>Realizar el mecanizado de la primera pieza mediante máquinas y equipos de control numérico.</p> <p>Efectuar modificaciones en los programas, optimizándolos con las condiciones de calidad establecidas.</p> <p>Realizar la simulación en pantalla.</p>
Ejecutar en el taller de fabricación las diferentes operaciones de fabricación de joyas especificadas en una ficha de trabajo, para obtener piezas con la calidad, armonía y estética requeridas, con el desperdicio mínimo de metal precioso, con la seguridad adecuada y en el tiempo establecido.	<p>Obtener toda la documentación que se precisa para organizar el puesto de trabajo, poner a punto el equipo de soldadura, elegir los útiles de accionamiento eléctrico y manuales y medios auxiliares y controlar la calidad estética y funcional de la pieza que va a fabricarse.</p> <p>Identificar y establecer la secuencia de las distintas operaciones para la fabricación de la joya.</p> <p>Realizar el acopio de materias primas (elaborados comerciales, partes semielaboradas procedentes de otros talleres internos o externos), materias auxiliares y consumibles en la cantidad mínima necesaria para ejecutar los trabajos.</p> <p>Controlar los materiales sobrantes y procesarlos cuidadosamente para su recuperación.</p> <p>Ejecutar el trabajo encomendado (incluidas operaciones previas, auxiliares y complementarias) en condiciones de calidad, armonía, estética, seguridad y tiempo establecido.</p> <p>Realizar las operaciones propias de principio y fin de jornada con el fin de mantener el puesto de trabajo, medios auxiliares y materiales en estado óptimo de custodia, operatividad y disponibilidad.</p>
Participar en el seguimiento del control de calidad de las joyas y en su proceso de fabricación llevando a cabo (en el marco de las posibilidades del centro de trabajo) mediciones, verificaciones, ensayos o modificaciones.	<p>Identificar el sistema y las normas generales de control de calidad que tiene establecida la empresa en los procesos de producción.</p> <p>Describir la técnica y criterios empleados en la elaboración de pautas y criterios de control.</p> <p>Describir los medios y las técnicas de control utilizados en los distintos procesos de producción.</p> <p>A partir del plan de calidad de la empresa y de su aplicación a las especificaciones de calidad establecidas para una joya (unitaria o seriada):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar las pautas o especificaciones de control, identificando las características y parámetros que deben ser controlados.</li> <li>Realizar las mediciones, verificaciones y ensayos, manejando con destreza y cuidado los equipos, instrumentos y productos.</li> <li>Identificar los defectos de calidad estableciendo o sugiriendo las causas o factores que lo originan.</li> <li>Cumplimentar los gráficos y partes de control requeridos.</li> </ul>
Comunicarse de forma correcta, verbalmente y por escrito, con los trabajadores, clientes y proveedores para mantener una adecuada relación funcional o comercial.	<p>Identificar las características de nitidez y claridad que debe tener una buena comunicación, para evitar los graves problemas que puede acarrear el que exista disparidad entre lo emitido y lo percibido.</p> <p>En una conversación personal o telefónica con clientes, proveedores u otros miembros de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurarse de transmitir la información de manera que el mensaje no se tergiverse o desfigure.</li> <li>Sintetizar la información aportada por los interlocutores discerniendo entre lo importante y lo accesorio para los fines profesionales de la conversación.</li> <li>Realizar un informe escrito claro, preciso y conciso con los acuerdos pactados y las acciones que se han de tomar.</li> </ul> <p>Elaborar documentos tanto internos como externos en los que la organización sea correcta, la redacción adecuada y el mensaje claramente expresado.</p> <p>Negociar el precio, forma y condiciones de pago con clientes y proveedores, en condiciones adecuadas.</p>
Actuar de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.	<p>Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>Cumplir con los requerimientos y normas de uso del taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.</p> <p>Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los procedimientos y normas establecidos.</p> <p>Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema productivo del sector y del centro de trabajo.</p> <p>Organizar el propio trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones.</p> <p>Mantener su área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</p> <p>Recoger la escobilla con la periodicidad requerida y depositarla en los recipientes destinados al efecto, para su posterior procesado.</p> <p>Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista.</p> <p>Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos instituidos y no abandonando el dentro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.</p>

Duración: 210 horas.

### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a la salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</p> <p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p> <p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<p>Identificar, en situaciones de trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.</p> <p>Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.</p> <p>Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.</p> <p>Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</p> <p>Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes.</p> <p>Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</p> <p>Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</p> <p>Describir el proceso que se debe seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, de acuerdo con su perfil profesional, partiendo de una oferta de trabajo.</p> <p>Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios de acuerdo con la legislación vigente, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</p> <p>Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</p> <p>Definir los intereses individuales y sus motivaciones evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</p> <p>Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</p> <p>Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</p> <p>Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes».</p> <p>En un supuesto de negociación colectiva tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el proceso de negociación.</li> <li>Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> </ul> <p>Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</p>

<p>Contenidos básicos (duración 30 horas).</p> <p>Salud laboral:</p> <p>Condiciones de trabajo y seguridad.</p> <p>Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.</p> <p>Primeros auxilios.</p> <p>Legislación y relaciones laborales:</p> <p>Derecho laboral: nacional y comunitario.</p>	<p>Seguridad Social y otras prestaciones.</p> <p>Negociación colectiva.</p> <p>Orientación e inserción socio-laboral:</p> <p>El proceso de búsqueda de empleo.</p> <p>Iniciativa para el trabajo por cuenta propia.</p> <p>Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.</p> <p>Itinerarios formativos/profesionalizadores.</p>
---	---

#### 4. Profesorado

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Joyería

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Modelado en cera de piezas de joyería. 2. Microfusión.	Especialista. Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesor técnico de formación profesional.
3. Mecanizado en joyería por CNC.	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesor técnico de formación profesional.
4. Operaciones básicas en joyería. 5. Fabricación de joyería. 6. Engastado.	Especialista. Especialista. Especialista.	
7. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	Formación y orientación laboral.	Profesor de enseñanza secundaria.
8. Materiales empleados en fabricación de joyería.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de enseñanza secundaria.
9. Representación gráfica en joyería.	Dibujo.	Profesor de enseñanza secundaria.
10. Relaciones en el equipo de trabajo.	Formación y orientación laboral.	Profesor de enseñanza secundaria.
11. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Profesor de enseñanza secundaria.

#### 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Taller de joyería.	90	60
Laboratorio de microfusión.	50	40
Taller de CNC.	60	45
Laboratorio de baños electrolíticos.	50	40

#### 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral:

Modelado en cera de piezas de joyería.  
Microfusión.  
Mecanizado en joyería por CNC.  
Operaciones básicas en joyería.  
Fabricación de joyería.  
Engastado.  
Formación en centros de trabajo.  
Formación y orientación laboral.

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

#### 6. Convalidaciones y correspondencias

6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional:

Modelado en cera de piezas de joyería.  
Microfusión.  
Mecanizado en joyería por CNC.  
Engastado.  
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.