

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

18197 *Orden EDU/3153/2011, de 11 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.*

El Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía, tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, en su Disposición derogatoria única, deroga los Reales Decretos 2429/1994, de 16 de diciembre, y 1072/1993, de 2 de julio, por los que se establecen los currículos de los ciclos formativos de grado superior correspondientes a los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, establecido en el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros establecido en el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el Anexo I de esta Orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el Anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo, señalados como tales en el Anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma, en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el último periodo del ciclo formativo, compaginando la tutoría individual y la colectiva, de forma que, al menos, el 50% de la duración total se lleve a cabo de forma presencial y se complete con la tutoría a distancia en la que se emplearán las tecnologías de la información y la comunicación.

4. En todo caso y antes del inicio del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, el profesorado responsable deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo del módulo profesional de proyecto.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el Anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dichos módulos incluirán, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo IV de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los Anexos III A y III B del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III C del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea

impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

- Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

- Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:

- Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

- En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO III

Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad,

en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su

competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2012-2013 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes a los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho.

2. En el curso 2013-2014 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes a los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso de alguno de los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia o de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, amparados por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso de los mencionados títulos, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2014-2015, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso de alguno de los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia o de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, amparados por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2012-2013, no cumpla las condiciones requeridas para obtener alguno de los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia o de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, amparados por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 11 de noviembre de 2011.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

ANEXO I

Módulos Profesionales

1. Módulo Profesional: Interpretación gráfica

Código: 0007

Contenidos:

a) Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

Interpretación de planos de fabricación.

Normas de dibujo industrial: Formatos, rotulación normalizada, líneas normalizadas y escalas.

Planos de conjunto y despiece: Planos de conjunto, marcado de piezas, lista de despiece, planos de despiece.

Sistemas de representación gráfica.

Vistas: Principios generales de representación, métodos de proyección, vistas principales y vistas auxiliares, elección de las vistas.

Cortes, secciones y roturas.

Desarrollo metódico del trabajo.

Autonomía en la interpretación.

b) Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.

Acotación: Tipos de cotas, principios de acotación y disposición global de las cotas en función del proceso de mecanizado.

Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

Manipulación de catálogos comerciales.

Representación de elementos de unión: Uniones desmontables y fijas.

Representación de materiales.

Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.

Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otras).

Tablas de elementos normalizados.

Desarrollo metódico del trabajo.

c) Croquización de utillajes y herramientas:

Técnicas de croquización a mano alzada:

Expresión de ideas y mensajes mediante el dibujo a mano alzada.

Conocimiento y manejo de los útiles de dibujo.

Rotulación.

Elementos para el croquizado.

Técnica para el trazado de líneas rectas.

Croquizado de figuras planas, arcos y circunferencias.

Toma de datos necesarios para la croquización.

Trazados preparatorios proporcionales.

Distribución de la representación en el formato.

Dibujo a mano alzada de cuerpos tridimensionales.

Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.

Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.

Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.

Valoración del trabajo en equipo.

d) Interpretación de esquemas de automatización:

Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.

Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.

Simbología de conexiones entre componentes.

Etiquetas de conexiones.

Catálogos comerciales, digitales y on-line.

Desarrollo metódico del trabajo.

2. *Módulo Profesional: Caracterización de materiales*

Código: 0530

Contenidos:

a) Caracterización de la influencia de materiales poliméricos:

Clasificación de los polímeros:

Termoplásticos.

Termoestables.

Elastómeros.

Codificación de los plásticos.

Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.

Temperatura de transición vítrea.

Estado amorfo y estado cristalino.

Catalizadores y aditivos: Rellenos, pigmentos, estabilizadores, agentes antiestáticos, retardantes de llama, plastificantes y reforzantes.

Sistemas de refuerzo.

Fenómenos de degradación y estabilización.

Influencia de la vulcanización sobre la deformación plástica viscosa.

Influencia de los tratamientos superficiales sobre las propiedades.

Mantenimiento de materiales poliméricos.

Procesos de transformación.

Aplicaciones industriales. Comodities.

Tratamiento de residuos. Plásticos biodegradables.

Riesgos y medidas de protección.

b) Determinación de la influencia de materiales metálicos:

Tipos de materiales férricos y no férricos. Clasificación de materiales metálicos. Normas AISI.

Aleaciones de aluminio, magnesio, cobre, níquel, cobalto y titanio.

Materiales refractarios.

Tipos de aceros. Clasificaciones para aceros: AISI y SAE.

Aceros inoxidables.

Propiedades físicas y químicas: Densidad, conductividad, dilatabilidad, punto de fusión, calor específico, resistencia a la corrosión y resistencia a ataques químicos o electroquímicos.

Propiedades mecánicas y tecnológicas: Cohesión, tenacidad, dureza, resiliencia, elasticidad, plasticidad, maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, fluencia, fragilidad y fatiga.

Diagrama de equilibrio Fe-C.

Diagramas de equilibrio de las aleaciones más usadas industrialmente.

Formación y crecimiento de grano.

Diagramas TTT (Transformación-Tiempo-Temperatura).

Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales sobre las propiedades.
Procesos de corrosión. Técnicas de protección contra la corrosión.
Aplicaciones comerciales de los materiales metálicos.
Procesos de transformación.
Protección y lubricación de los materiales metálicos.
Tratamiento de residuos.
Riesgos y medidas de protección.

c) Definición de la influencia de materiales cerámicos:

Clasificación de materiales cerámicos: Arcillas, cementos, refractarios, abrasivos y vidrios.

Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas. Comportamiento refractario. Comportamiento eléctrico: Aislamiento y superconductividad.

Defectos en las estructuras cristalinas.

Métodos para mejorar la tenacidad: Cermets y endurecer por transformación.

Influencia de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.

Procesos de transformación.

Aplicaciones comerciales.

Mantenimiento de los materiales cerámicos.

Tratamiento de residuos.

Riesgos y medidas de protección.

d) Identificación de la influencia de materiales compuestos:

Clasificación de los materiales compuestos:

Reforzados por fibras.

Reforzados por partículas.

Compuestos laminares.

Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.

Modificación de las propiedades por combinación.

Conceptos de matriz y fase dispersa.

Tipos de grano en la fase dispersa.

Tipos de fibra en la fase dispersa.

Aplicaciones comerciales.

Mantenimiento de materiales compuestos.

Tratamientos de residuos.

Riesgos y medidas de protección.

3. Módulo Profesional: Moldeo cerrado

Código: 0531

Contenidos:

a) Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado:

Tipos de máquinas, moldes e instalaciones:

Equipos y dispositivos de fusión y colada, de mezclado, de acondicionamiento y de alimentación, entre otros.

Equipos y dispositivos de inyección, de centrífugo, semi-centrífugo y centrifugado, de compresión y transferencia, y de soplado, entre otros.

Sistemas auxiliares y accesorios: De calor, refrigeración, aire comprimido, gases y alimentación, entre otros.

Acabados superficiales obtenidos con los procesos de moldes cerrados.

Moldes: Elementos constitutivos, auxiliares, móviles y fijos.

- Requisitos y características de los moldes:
- Métodos de fabricación y materiales.
 - Limitaciones geométricas: Capacidad y dimensiones.
 - Puntos, tipos y canales de lubricación.
 - Montaje y ajuste.
- Técnicas de diagnóstico de fallos:
- Etapas básicas y valoración de características.
 - Procedimientos de ensayos y parámetros de estimación.
- Identificación de fallos de operación: Pautas de ajuste y corrección que hay que seguir en función del fallo.
- Plan y operaciones de mantenimiento:
- Planes de mantenimiento de máquinas, moldes y utillajes.
 - Operaciones de mantenimiento de máquinas, equipos, moldes y utillajes.
 - Sustitución de elementos. Técnicas y procedimientos.
- Almacenamiento de materias primas:
- Acondicionamiento.
 - Normativa de almacenamiento y clasificación según sus características (ISO y UNE, entre otras).
- b) Definición de procesos de fabricación:
- Distribución en planta (layout):
- Según el tipo de moldeo o de producto.
 - Zonas de almacenamiento, de moldeo y machería, de fusión y colada y de producción y acabado.
- Fases y secuencia del proceso:
- Sistemas de producción.
 - Preparación y acondicionamiento.
 - Fusión.
 - Colada.
 - Inyección/presión.
 - Desmoldado.
 - Operaciones de acabado.
- Equipos, maquinaria, utillajes e instalaciones. Selección:
- Según el tipo de moldeo y de producto.
 - Según las características requeridas.
- Preparación de superficies y tratamientos previos.
- Materiales, productos y componentes intermedios:
- Acero, aluminio, cobre, zinc, polímeros y aditivos.
 - Polvos para pulvimetalurgia (metálicos y cerámicos).
 - Polímeros.
- Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.

Sistemas de mezcla y dosificación:

Manuales.
Mecánicos.
Automatizados.

Masas y volúmenes de los componentes:

Concepto de masa, volumen, fuerza, velocidad lineal y de giro, aceleración, presión, caudal, densidad, intensidad, potencia, trabajo y sus unidades.

Parámetros físicos y porcentajes.

Cálculos.

Formulación de mezclas: Materias primas y aditivos.

Orden y secuencia de adición de componentes.

Procesos de preparación de productos de acabado.

Hoja de proceso:

Fases, subfases, operaciones y tiempos.

Elaboración.

AMFE: Análisis del proceso.

Transformación con la mínima generación de residuos.

c) Cálculo de costes de fabricación:

Componentes del coste:

Mano de obra.
Materiales.
Herramientas.
Tiempos de máquina y no productivos.

Parámetros de fabricación: Valoración de la variación de estos en los costes.

Cálculo de tiempos del proceso:

Tiempos de preparación.

Tiempos de montaje y alineación de moldes y utillajes.

Tiempos de fabricación.

Tiempos de máquinas.

Parámetros que intervienen.

Procedimientos para la medición de los tiempos.

Cálculo de costes:

Sistemas.
Tablas y tarifas.

Optimización de costes en procesos de fabricación: Conceptos de producción, de productividad, de eficiencia y de eficacia.

Presupuestos: Realización por procedimiento comparativo.

d) Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:

Funcionamiento de las máquinas y moldes:

Sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, entre otros.
Sistemas de calefacción, refrigeración y engrase.
Sistemas de alimentación.
Sistemas de extracción.

- Dispositivos y sistemas de fijación, de alineación, de regulación y de alimentación.
Instrumentos de medida y control.
- Parámetros de control del proceso:
- Sistemas de control.
 - Control de parámetros.
 - Verificación del producto.
- Preparación de máquinas: Alineaciones, presiones, niveles y sistemas de alimentación, entre otros:
- Documentación técnica del producto que se va a elaborar.
 - Hoja de proceso y de ruta.
 - Especificaciones técnicas.
 - Alineaciones, presiones, niveles, y sistemas de alimentación, entre otros.
- Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.
- Moldes y modelos: Montaje y ajuste.
 - Metodología de cambio rápido de utillajes.
 - Variables del proceso: Ajuste sobre máquina y molde:
- Identificación de los puntos críticos.
- Aparataje para la medición de: Fuerza, presión, caudal, temperatura, velocidad lineal y angular, intensidad, densidad y resistencia.
- Herramental para la medición longitudinal.
 - Herramental para la medición angular.
 - Herramental para la verificación y comprobación.
 - Elementos y accionamientos de regulación.
- Técnicas operativas para manipulación y transporte:
- Manuales.
 - Con sistemas mecánicos.
 - Con sistemas automatizados.
- Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios:
- Materias primas.
 - Materiales para revestimientos.
 - Arenas y resinas.
 - Fluidos y gases.
 - Gestión de stocks.
- Técnicas operativas de fusión de metales y polímeros por moldeo cerrado:
- Elaboración de modelos y moldes.
 - Alineación, fijación y acondicionamiento de moldes. (calentadores y refrigeradores, entre otros).
 - Preparación de revestimientos.
 - Preparación, puesta en marcha y parada de máquinas e instalaciones de mezclado.
 - Preparación, puesta en marcha y parada de instalaciones de acondicionamiento (estufas y secadores continuos, entre otros).
 - Preparación, puesta en marcha y parada de sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos y hornos de oxicomustión, entre otros).
 - Volcado del horno.
 - Volcado de cuchara.
 - Extracción de núcleos (machos).
 - Recorte.

Corrección de las desviaciones del proceso:

Pautas de ajuste y corrección que hay que seguir en función de las variables.
Pautas de avería o disfunción de máquina o equipo auxiliar.

Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
Elaboración de informes técnicos:

Relación de diferencias entre proceso definido y obtenido.
Propuestas de modificación y mejora.

e) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos.
Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
Factores físicos del entorno de trabajo.
Factores químicos del entorno de trabajo.
Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
Medios y equipos de protección individual.
Prevención y protección colectiva.
Normativa reguladora de la gestión de residuos.
Clasificación y almacenamiento de residuos.
Tratamiento y recogida de residuos.
Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
Métodos y normas de orden y limpieza.
Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
Protección ambiental.

4. *Módulo Profesional: Moldeo abierto*

Código: 0532

Contenidos:

a) Especificación de los medios de producción en moldeo abierto:

Tipos de máquinas, moldes e instalaciones.
Funciones de máquinas.
Sistemas auxiliares y accesorios.
Sistemas de mezcla y dosificación.
Sistemas de control.
Sistemas de almacenamiento y transporte.
Moldes: Tipos y características de los mismos:

Elementos constitutivos de moldes abiertos.
Acabados superficiales.
Elementos auxiliares de moldes abiertos.
Elementos móviles y fijos de moldes abiertos.
Materiales para su fabricación.
Tratamientos para materiales en moldeo abierto.
Soluciones constructivas.
Técnicas de diagnóstico de fallos.
Mantenimiento de equipos para moldeo abierto.
Condiciones de almacenaje.
Elaboración de informes técnicos.

- b) Definición de procesos de fabricación:
- Estudio de fabricación.
 - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
 - Equipos e instalaciones.
 - Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y productos.
 - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
 - Cálculo de masas y volúmenes.
 - Procesos de moldeo abierto.
 - Procesos de obtención de productos de materiales compuestos.
 - Tratamientos previos.
 - Procesos y operaciones de acabado.
 - Procesos de unión.
 - Hojas de proceso.
 - Preparación de superficies.
 - Tratamientos previos al moldeo.
 - Operaciones de embalado, codificación y expedición de productos.
 - Operaciones de mantenimiento.
 - Hoja de proceso: Elaboración.
 - AMFE: Análisis del proceso.
 - Transformación con la mínima generación de residuos.
- c) Cálculo de costes:
- Cálculo de tiempos del proceso.
 - Componentes de coste: Coste de preparación, de operación y de materiales.
 - Tiempos de preparación.
 - Métodos de cálculo de costes.
 - Relación coste-parámetros de proceso.
 - Consulta de tarifas.
 - Elaboración de presupuestos.
 - Valoración de la disminución del coste en competitividad del proceso.
 - Rigor en las estimaciones y cálculos realizados.
- d) Desarrollo de procesos de fabricación:
- Elementos y mandos de las máquinas.
 - Parámetros de control de proceso.
 - Preparación de máquinas: Alineaciones, presiones, niveles y sistemas de alimentación, entre otros.
 - Elementos de fijación, alimentación, extracción, calefacción y refrigeración, entre otros.
 - Montaje y reglaje de moldes, utillajes y accesorios.
 - Metodología de cambio rápido de utillajes.
 - Calibración de instrumentos y equipos de control y medida.
 - Regulación de parámetros del proceso.
 - Técnicas operativas de fusión de metales y polímeros por moldeo abierto.
 - Técnicas operativas para tratamientos.
 - Técnicas operativas para la obtención de productos de materiales compuestos.
 - Corrección de las desviaciones del proceso.
 - Técnicas operativas para operaciones de acabado.
 - Técnicas operativas para procesos de unión.
 - Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.
 - Operaciones de mantenimiento.
 - Elementos de transporte y elevación.
 - Elaboración de informes.

- e) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
 - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
 - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo abierto.
 - Factores físicos del entorno de trabajo.
 - Factores químicos del entorno de trabajo.
 - Factores higiénicos del entorno de trabajo.
 - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
 - Medios y equipos de protección individual.
 - Prevención y protección colectiva.
 - Normativa reguladora de la gestión de residuos.
 - Clasificación y almacenamiento de residuos.
 - Tratamiento y recogida de residuos.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
 - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
 - Métodos y normas de orden y limpieza.
 - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
 - Protección ambiental.

5. *Módulo Profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica*

Código: 0162

Contenidos:

- a) Automatización de procesos de fabricación mecánica:
- Análisis de sistemas automatizados.
 - Componentes de sistemas automatizados: Actuadores, captadores de información, interruptores, detectores, elementos de control y accionamiento.
 - Fundamentos de la automatización de la fabricación.
 - Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
 - Integración de sistemas flexibles.
 - Aplicaciones de la robótica en fabricación.
 - Procesos de transporte y montaje automático.
 - Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
 - Fabricación integrada por ordenador (CIM).
 - Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y sus combinaciones.
 - Automatización neumática.
 - Automatización hidráulica.
 - Automatización eléctrica y electrónica.
 - Sistemas modulares automáticos.
- b) Programación de sistemas automáticos:
- Software de programación y simulación.
 - Robots.
 - Manipuladores.
 - Controladores lógicos programables.
 - Lenguajes de programación de PLC y robots.
 - Elaboración de programas de PLC y robots.
 - Simulación de la optimización de movimientos y comprobación de trayectorias.
 - Transferencia del programa.
 - Programación de PLC.
 - Programación de robots.
 - Estimación de la productividad.

c) Preparación de sistemas automatizados:

Variables que hay que controlar.

Puesta en marcha de máquinas y equipos.

Reglaje de máquinas y accesorios.

Montaje de útiles y herramientas.

Herramientas para montaje y desmontaje.

Montaje y desmontaje de elementos de control y actuadores.

Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

d) Control y supervisión:

Elementos de regulación neumáticos, eléctricos e hidráulicos.

Parámetros de control.

Procedimientos para realizar mediciones.

Útiles y herramientas necesarias.

Control de la estación de trabajo.

Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.

Control de la producción.

Control del tráfico.

Control de herramientas.

Monitorización de piezas.

Informes y control de seguimiento.

Sistemas SCADA.

Diagnósticos.

Identificación y resolución de problemas.

6. Módulo Profesional: Programación de la producción

Código: 0163

Contenidos:

a) Programación de la producción:

Productividad.

Políticas de producción.

Planificación de la producción.

Técnicas de programación de la producción: MRP, OPT y JIT.

Capacidad de máquina.

Carga de trabajo.

Rutas de producción. Camino crítico.

Lotes de producción. Camino crítico.

Elaboración de planes de producción: Estimación de tiempos, determinación de recursos, cálculo de cargas de trabajo y determinación de rutas de fabricación.

Ingeniería concurrente.

Software de gestión de la producción GPAO.

Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.

Disposición para la toma de decisiones.

b) Mantenimiento:

Tipos de mantenimiento: Correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.

Mantenimiento eléctrico.

Mantenimiento mecánico.

Planes de mantenimiento.

- Software de gestión de mantenimiento.
- Identificación de necesidades de mantenimiento.
- Elaboración de planes de mantenimiento: Definición de procedimientos de actuación, determinación de recursos y distribución de actividades o tareas.
- Definición de necesidades de mantenimiento y elaboración de lista de repuestos y stock necesario o conveniente.
- Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.
- Disposición para la toma de decisiones.
- c) Documentación:
 - Documentos para la programación de la producción: Hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación y control estadístico del proceso, entre otros.
 - Técnicas de codificación y archivo de documentación.
 - Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.
 - Elaboración de documentos de programación y control.
 - Aplicación de métodos y tiempos de trabajo.
 - Orden y método en el desempeño de las actividades.
- d) Control de la producción:
 - Técnicas de control de la producción.
 - Estadística.
 - Supervisión de procesos.
 - Reprogramación.
 - Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY y coste mínimo.
 - Identificación de causas que provocan desviaciones.
 - Interpretación de los informes de seguimiento y control.
 - Cálculo de indicadores del proceso.
 - Propuesta de soluciones en situaciones de incidencias.
 - Orden y método en el desempeño de las actividades.
 - Disposición para la toma de decisiones.
- e) Aprovisionamiento:
 - Planificación y control del aprovisionamiento.
 - Logística de aprovisionamiento según planes de producción: Fases del proceso y especificaciones necesarias del proceso.
 - Plan de aprovisionamiento.
 - Transporte y flujo de materiales.
 - Rutas de aprovisionamiento y logística.
 - Gestión de stocks. Punto de pedido.
 - Utilización de aplicaciones informáticas.
 - Relación con proveedores.
 - Necesidades de transporte.
 - Orden y método en el desempeño de las actividades.
 - Disposición para la toma de decisiones.
- f) Almacenaje y distribución:
 - Logística. Recepción de pedidos.
 - Sistemas de almacenaje: Selección de métodos de almacenaje y determinación de equipos y medios.
 - Manipulación de mercancías.
 - Gestión de almacén.
 - Embalaje y etiquetado.
 - Control de inventarios: Métodos de control y frecuencia del control de inventarios.

Métodos de valoración de inventarios.
Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
Medidas de seguridad y de protección ambiental que hay que observar.
Disposición para la toma de decisiones.

7. *Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental*

Código: 0165

Contenidos:

a) Aseguramiento de la calidad:

Normas de aseguramiento de la calidad. ISO9001:2000.
Manual de calidad.
Manual de procesos.
Calidad en el diseño y en el producto.
Calidad en las compras.
Calidad en la producción.
Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
Sistema documental.
Auditorías: Tipos y objetivos.
Gestión de la documentación.

b) Gestión de la calidad:

Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
El modelo europeo EFQM.
Los criterios del modelo EFQM.
Evaluación de la empresa según el modelo EFQM.
Implantación de modelos de excelencia empresarial.
Problemas de la implantación de un modelo de excelencia: Ventajas e inconvenientes.
Sistemas de autoevaluación: Ventajas e inconvenientes.
Proceso de autoevaluación.
Plan de mejora.
Costes de calidad: Estructura de costes, valoración y obtención de datos de coste.
Metodología para la elaboración de manuales de calidad, planes de mejora e indicadores de calidad.
Reconocimiento a la empresa.
Herramientas de la calidad total (5s, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).
Áreas de mejora.

c) Prevención de riesgos laborales:

Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
Clasificación de las normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
La organización de la prevención dentro de la empresa.
Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
Normas de conservación y mantenimiento.
Planes de emergencia.
Sistema documental de planes de emergencia.
Normas de certificación y uso.
Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

d) Protección del medio ambiente:

Identificación de las normas de protección ambiental que afectan al sector. ISO 14000.
Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
Planificación y control de la gestión ambiental.
Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección del medio ambiente.
Organigramas.
La organización de la protección del medio ambiente dentro de la empresa.
Implantación de un sistema de gestión ambiental. Auditorías.
Seguimiento, medición y acciones correctoras.
Medios y equipos necesarios para la protección ambiental.
Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

e) Gestión de residuos industriales:

Procedimientos de gestión de residuos.
Normativas relacionadas.
Residuos industriales más característicos.
Gestión de los residuos industriales.
Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
Recogida y transporte de residuos industriales.
Centros de almacenamiento de residuos industriales.
Minimización de los residuos industriales: Modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. Reciclaje en origen.
Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
Técnicas de muestreo.
Planes de emergencia.
Actitud ordenada y metódica en el desempeño de la actividad.

8. *Módulo Profesional: Verificación de productos conformados*

Código: 0533

Contenidos:

a) Determinación de pautas de control de instrumentos de medida:

Instrumentos de medición dimensional más habituales.
Calibres y pies de rey.
Micrómetros y palpadores.
Calibres de interiores.
Proyectores de perfiles.
Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
Plan de calibración.
Normas de calibración.
Incertidumbre en la medida.
Errores en la medición.
Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.
Calibración de instrumentos de medición y verificación:

Calibración y trazabilidad.
Plan de calibración.
Normas de calibración.
Incertidumbre en la medida.

b) Control dimensional y de características estructurales:

Instrumentos de medición: Calibres y pies de rey.
Procedimientos de medida.

Ensayos mecánicos y tecnológicos:

Ensayos tensión-deformación: Tracción, compresión y flexión. La máquina universal y sus diversos accesorios: Mordazas, extensómetros, galgas, cámaras de control de temperatura y otros. Tipos de probetas estandarizados, normas de ensayo ASTM, ISO y UNE. Parámetros de ensayo para probetas y piezas terminadas.

Resiliencia: Tipos de péndulo, preparación de las muestras y parámetros del ensayo en función de las normas internacionales ISO, BS y ASTM, entre otras.

Ensayos en función del tiempo o de la temperatura: Ensayos de creep (fluencia lenta) o de variación de las propiedades mecánicas al modificar las condiciones térmicas.

Ensayos de impacto. Tipos de equipo: Péndulo tipo IZOD o CHARPY y caída de bola o dardo libre o forzada. Criterios para determinar la rotura de parámetros de ensayo, tipos de probeta, formas de preparación y normas UNE, ISO y ASTM aplicables.

Dureza. Durómetros para metales y para otros materiales: Vickers, Rockwell, Brinell, Shore y IRHD. Principios de funcionamiento de los equipos de huella o de resorte y normas internacionales aplicables.

Ensayos de desgarro: Desgarro de filmes (bolsa camiseta) y desgarro de piezas de caucho. Máquina universal, tipos de mordazas, preparación de probetas, parámetros de ensayo, normas aplicables y resultados del ensayo.

Ensayos de durabilidad:

Fatiga: Ciclos de carga descarga y efecto de la generación de calor en el ensayo.

Atmósferas agresivas.

Niebla salina.

UV.

Ciclos de temperatura y humedad.

Resistencia a líquidos diversos.

Combinados mecánicos y ambientales.

Determinación de parámetros que hay que realizar previamente y con posterioridad, tales como propiedades mecánicas, brillo, color, peso y densidad. Parámetros controlables y forma de realizar y expresar los cálculos de variabilidad de propiedades.

Ensayos no destructivos:

Inspección por rayos X: Principios, equipamiento e interpretación de los resultados de la inspección.

Inspección por ultrasonidos: Principios, equipamiento e interpretación de los gráficos ultrasónicos para detección de grietas.

Inspección por partículas magnéticas: Principios de la técnica, equipos disponibles e interpretación de resultados para detectar sin error la existencia de heterogeneidades en la pieza.

Inspección por corrientes de Foucault: Principios, equipamiento y resultados de la inspección.

Probetas.

Forma de preparar las piezas para cada tipo de ensayo: preparación y mediciones preliminares.

Errores en los ensayos.

Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

c) Control de características físico-químicas y ópticas:

Ensayos de caracterización química y térmica:

Temperaturas de fusión y solidificación (relacionada con la estructura cristalina de metales).

Temperaturas de transformación (puntos críticos).

Composición (proporción de fibras, orientación de las fibras y proporción de cargas y plastificantes, entre otros). Purificación por disolución, precipitación o calcinación.

Ensayos reológicos (MFI, geometría y viscosimetría). Comportamiento newtoniano y no-newtoniano (pseudoplástico). Tipos de equipos, procedimientos de medida y expresión de resultados.

Temperaturas de fusión (Tm) y reblandecimiento (Tg), métodos de determinación, HDT/Vicat. Calorimetría diferencial de barrido y otras.

Densidad.

Ensayos eléctricos (rigidez dieléctrica y tracking, entre otros).

Ensayos de inflamabilidad. UL40. V5. Normas de protección antiincendios.

Ensayos a la llama para determinar las características de los materiales plásticos.

Ensayos organolépticos.

Ensayos espectroscópicos.

Ensayos metalográficos: Espectroscopia de chispa. Determinación de los componentes de un acero u otras aleaciones.

Ensayos poliméricos: Infrarrojo (FTIR). Determinación química de los componentes principales de un plástico.

Ensayos ópticos.

Ensayos microscópicos y metalográficos: Preparación de muestras, pulido, ataque químico y observación óptica. Comparación con patrones internos o externos para determinar la naturaleza cristalina del metal.

Ensayos de colorimetría y brillo: Manejo de colorímetros, esquema de colores y patrones.

Probetas.

Errores en los ensayos.

Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

Ensayos ópticos y fisicoquímicos.

d) Técnicas estadísticas de control de calidad:

Conceptos estadísticos.

Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.

Gráficos de control.

Control por variables y por atributos.

Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.

Control estadístico de procesos.

Elaboración e interpretación de gráficos de control.

Cálculo de la capacidad del proceso y de máquina.

Rigor en la interpretación.

Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.

9. *Módulo Profesional: Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros*

Código: 0534

Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.

Estructura y organización empresarial del sector.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Tendencias del sector: Productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
La cultura de la empresa: Imagen corporativa.
Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guión de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: Objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

10. *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0535

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: Características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: Mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: Subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: Flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
Riesgos específicos en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
Planificación de la prevención en la empresa.
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

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

11. *Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0536

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la transformación por moldeo de metales y polímeros (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: Iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la transformación por moldeo de metales y polímeros en el ámbito local.

- b) La empresa y su entorno:
- Funciones básicas de la empresa.
 - La empresa como sistema.
 - El entorno general de la empresa.
 - Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
 - El entorno específico de la empresa.
 - Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
 - Relaciones de una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros con su entorno.
 - Relaciones de una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros con el conjunto de la sociedad.
 - La cultura de la empresa: Imagen corporativa.
 - La responsabilidad social.
 - El balance social.
 - La ética empresarial.
 - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- c) Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Concepto de empresa.
 - Tipos de empresa.
 - La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
 - La fiscalidad en las empresas.
 - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
 - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
 - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las Pymes relacionadas con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
 - Plan de empresa: Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- d) Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
 - Operaciones contables: Registro de la información económica de una empresa.
 - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
 - Análisis de la información contable.
 - Obligaciones fiscales de las empresas.
 - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
 - Gestión administrativa de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.

12. *Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0537

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: Requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: Empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: Orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: Métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Determinación de procesos de transformación por moldeo de metales y polímeros:

Etapas de fabricación en procesos de conformado por moldeo.

Medios de trabajo, utillajes y útiles de medida utilizados en los procesos de conformado por moldeo.

Flujo de materiales en el proceso productivo.

Determinación de los medios de transporte internos y externos así como la ruta que deben seguir.

Operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y materias primas.

Cálculo de masas y volúmenes de los componentes.

Orden de adición de los componentes de la mezcla.

Cálculo de los tiempos de cada operación del proceso.

Prevención de riesgos laborales en los procesos de transformación por moldeo.

d) Preparación y puesta a punto de máquinas, equipos, utillajes y herramientas de procesos de transformación por moldeo:

Variables del proceso y su regulación en los equipos e instalaciones.

Mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipo.

Verificación de subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.

Regulación de mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.

Montaje y ajuste de utillajes.

Adaptación de programas de robots y manipuladores.

Mantenimiento del área de trabajo en condiciones de orden y limpieza.

Prevención de riesgos laborales en la preparación de instalaciones y equipos de producción.

e) Medición dimensional y verificación de características de las piezas fabricadas por moldeo:

Instrumentos y técnicas de control en función de los parámetros que hay que verificar.
Comprobación de la calibración de los instrumentos de control.
Normas de verificación y control de productos fabricados por moldeo.
Identificación de las causas que provocan las desviaciones detectadas en los controles.
Gráficos de control del proceso.
Prevención de riesgos laborales en la verificación y control de los productos obtenidos por moldeo.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Superior: Programación de la producción en moldeo de metales y polímeros

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0007. Interpretación gráfica. ⁽¹⁾ ⁽²⁾ .	130	4		
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica. ⁽²⁾	120	4		
0163. Programación de la producción. ⁽²⁾	80	3		
0530. Caracterización de materiales.	130	4		
0531. Moldeo cerrado.	320	9		
0535. Formación y orientación laboral.	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	90	3		
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. ⁽²⁾	120		6	
0532. Moldeo abierto.	220		11	
0533. Verificación de productos conformados.	160		8	
0536. Empresa e iniciativa emprendedora.	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	40		2	
0534. Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.	40			40
0537. Formación en centros de trabajo.	400			400
Total en el ciclo formativo	2000	30	30	440

⁽¹⁾: Módulos profesionales soporte.

⁽²⁾: Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 0007. Interpretación gráfica.
- 0162. Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica.
- 0530. Caracterización de materiales.
- 0531. Moldeo cerrado.
- 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 0532. Moldeo abierto.
- 0533. Verificación de productos conformados.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de ensayos.	120	90
Taller de automatismos.	90	60
Taller de transformación de metales.	300	240
Taller de transformación de polímeros.	250	200

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet.
Laboratorio de ensayos.	Instrumentos de medición directa e indirecta. Máquina de medición por coordenadas. Máquina universal de ensayos. Durómetro, rugosímetro. Ultrasonidos. Líquidos penetrantes. Partículas magnéticas.
Taller de automatismos.	Instrumentos de medida. PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. Software de simulación de la automatización. Entrenadores de electroneumática. Entrenadores de electrohidráulica. Robots. Manipuladores. PLC.
Taller de transformación de metales.	Taladradoras. Sierra. Fresadora universal. Torno paralelo CNC. Fresadora CNC. Equipos de electroneumática. Equipos de electrohidráulica. Hornos de crisol y cubilote (horno de cilindro vertical). Equipos para fundición: centrífuga, semi-centrífuga e inyectada. Ustillaje de moldeo y sujeción. Cajas y semicajas para moldes.

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de transformación de polímeros.	Equipos para moldeo por inyección, compresión y transferencia, soplado y rotacional. Equipos para fundición de plásticos. Elementos de transporte. Elementos para recogida y almacenaje de productos. Horno de tratamientos térmicos. Estufas y quemadores. Moldes para la obtención de probetas y troqueladora de probetas. Estereomicroscopio con cámara de vídeo. Prensa de platos calientes. Baños termostáticos. Cámara climática de envejecimiento. Colorímetro. Encapsuladora de muestras. Medidor de índice de fluidez.