

**PROYECTO de ORDEN por la que se establece el currículo del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos para la Comunidad Autónoma de Aragón.**

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su capítulo V la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática y pacífica, y permitir su progresión en el sistema educativo en el marco del aprendizaje a lo largo de la vida.

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional establece en su artículo 13 el currículo y elementos básicos, y determina que todo currículo de la formación profesional tendrá por objetivo facilitar el desarrollo formativo profesional de las personas promoviendo su formación integral, contribuyendo al desarrollo de su personalidad en todas sus dimensiones, así como al fortalecimiento económico del país, del tejido productivo y su posicionamiento en la nueva economía, a partir de la cualificación de la población activa y de la satisfacción de sus necesidades formativas a medida que se producen. Además deberá incorporar contenidos culturales, científicos, tecnológicos y organizativos, así como contenidos vinculados a la digitalización, la defensa de la propiedad intelectual e industrial, la sostenibilidad, la innovación e investigación aplicada, el emprendimiento, la versatilidad tecnológica, las habilidades para la gestión de la carrera profesional, las relaciones laborales, la prevención de riesgos laborales y medioambientales, la responsabilidad profesional, las habilidades interpersonales, los valores cívicos, la participación ciudadana y la igualdad efectiva entre hombres y mujeres. Asimismo, el contenido básico del currículo definirá las enseñanzas mínimas y tendrá por finalidad asegurar una formación común y garantizar la validez estatal de los títulos, certificados y acreditaciones correspondientes y deberá mantenerse actualizado por el procedimiento que reglamentariamente se establezca.

El Real Decreto 1147/2011 de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, indica en su artículo 8 que las Administraciones educativas

Versión: 2

Fecha: 29/05/2023



definirán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el citado real decreto y en las normas que regulen los títulos respectivos y que podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional. Esta ampliación y contextualización de los contenidos se referirá a las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como a la formación no asociada a dicho Catálogo, respetando el perfil profesional del mismo.

La Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo es la norma de referencia para establecer el currículo aragonés.

Además, se debe atender al Real Decreto 93/2019, de 1 de marzo, por el que se establece el Curso de especialización en cultivos celulares y se fijan los aspectos básicos del currículo, y se modifica el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.

El Decreto 108/2020, de 11 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de enseñanza, cultura, patrimonio cultural, deporte y política lingüística, y, en particular, en su artículo 1.2.i), la aprobación, en el ámbito de sus competencias, del currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo, del que formarán parte, en todo caso, las enseñanzas mínimas fijadas por el Estado.

Esta norma se ajusta a los principios de buena regulación previstos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. De acuerdo con los principios de necesidad y eficacia, esta orden se elabora en atención al cumplimiento y desarrollo de la normativa estatal básica y viene motivada por una razón de interés general al ser el objetivo básico del currículo en ella establecido hacer frente a las actuales necesidades de formación de personal técnico cuya competencia general consiste en montar elementos metálicos, compuestos e híbridos para obtener estructuras aeronáuticas; montar equipos e instalaciones asociadas de sistemas aeronáuticos, así como aplicar tratamientos de protección, sellado y pintado de superficies, efectuando las pruebas de verificación y funcionales, todo ello en condiciones de calidad, siguiendo especificaciones técnicas, de seguridad y de protección ambiental, y cumpliendo la normativa aeronáutica correspondiente.

En relación con el principio de proporcionalidad esta orden contiene la regulación imprescindible para atender la necesidad que el interés general requiere y es acorde con el sistema constitucional de distribución de competencias puesto que, una vez aprobado por la Administración General del Estado un



determinado título oficial y el currículo básico, compete a la Administración educativa autonómica el establecimiento de un currículo propio para Aragón en los términos determinados en la norma estatal y de acuerdo con el porcentaje de configuración autonómica en ella determinado. Asimismo, esta regulación responde a la línea estratégica de mejorar la conexión entre los sistemas de formación y las necesidades del mercado de trabajo, establecida en Aragón, recogida en la actuación de definir una oferta de formación profesional en Aragón adecuada a las necesidades del mercado de trabajo que consiste en la elaboración de nuevos currículos, adaptados a las características socioeconómicas de Aragón, a medida que se vayan publicando los nuevos títulos de formación profesional.

A fin de garantizar el principio de seguridad jurídica esta orden se ha elaborado de manera coherente con el resto del ordenamiento jurídico, fundamentalmente con la normativa estatal básica en la materia.

En relación con el principio de eficiencia ha de ponerse de manifiesto que la aprobación de esta orden no impone nuevas cargas administrativas y su aplicación supondrá una correcta racionalización de los recursos públicos.

El principio de transparencia se ha cumplido en la tramitación de la orden en los términos establecidos en la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana y su publicación a través del Portal web de Transparencia del Gobierno de Aragón, para dar cumplimiento a lo que dispone el artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, respecto de los trámites de consulta pública previa y de audiencia e información pública. Además, en la elaboración de esta orden se ha contado con la colaboración de profesorado de las especialidades con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos de los centros educativos de Aragón

Se ha tenido en consideración el procedimiento establecido en el texto refundido de la Ley del Presidente o Presidenta y del Gobierno de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2022, de 6 de abril, del Gobierno de Aragón, para la aprobación de normas reglamentarias, evacuándose los informes que resultan preceptivos. En este sentido se han efectuado los trámites de audiencia e información pública y han sido emitidos informes por el Consejo Aragonés de Formación Profesional, por el Consejo Escolar de Aragón, por la Secretaría General Técnica del departamento competente en materia de educación no universitaria y por la Dirección General de Servicios Jurídicos.

En su virtud, de acuerdo a las competencias conferidas por el Decreto 108/2020, de 11 de noviembre, del Gobierno de Aragón y de acuerdo con el dictamen del Consejo Consultivo de Aragón, como Consejero de Educación, Cultura y Deporte, dispongo:

## CAPÍTULO I

### **Disposiciones generales**



Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

1. Esta orden tiene por objeto establecer, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, el currículo del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos determinado por el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.
2. Este currículo se aplicará en los centros educativos de Aragón que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

## CAPÍTULO II

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

Artículo 2. *Identificación del título.*

El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos queda identificado por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero por el que se establece el citado título y se fijan los aspectos básicos del currículo.

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por las cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título y por la prospectiva del título en el sector o sectores, definidos en el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

Artículo 4. *Entorno profesional en el que se va a ejercer la actividad.*

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en el ámbito de las actividades que se indican en el artículo 7.1, del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.
2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los que se indican en el artículo 7.2, del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.
3. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se implantará teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.
4. 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 y a las características del alumnado y del entorno.



5. 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 3 de mayo, de Educación.

### CAPÍTULO III Enseñanzas del ciclo formativo

#### Artículo 5. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

#### Artículo 6. *Módulos profesionales y duración del ciclo formativo.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos son los siguientes:
  - 0260. Mecanizado básico.
  - 0801. Montaje estructural aeronáutico.
  - 1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.
  - 1445. Preparación y sellado de superficies.
  - 1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.
  - 1600. Protección y pintado de aeronaves.
  - 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.
  - 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.
  - 1603. Empresa e iniciativa emprendedora.
  - 1604. Formación y orientación laboral.
  - 1605. Formación en centros de trabajo.
  - A167. Lengua extranjera profesional: inglés 1.
  - A168. Lengua extranjera profesional: inglés 2.
2. La duración de este ciclo formativo es de 2000 horas. La distribución horaria de los módulos profesionales anteriores, será la indicada en el anexo IV de esta orden.

#### Artículo 7. *Objetivos, contenidos y orientaciones pedagógicas de cada módulo profesional.*

1. Los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas, del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales



relacionados en el artículo 6.1 de esta orden son los definidos en el anexo I del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

Los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos A167 Lengua extranjera profesional: inglés 1 y A168. Lengua extranjera profesional: inglés 2 son los relacionados en el anexo I de esta orden.

2. Los contenidos y la duración de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6.1 se incluyen en el anexo I de esta orden.

#### Artículo 8. *Espacios formativos y equipamientos mínimos.*

Los espacios formativos y equipamiento necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo III de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero; en la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como en la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Artículo 9. *Profesorado.*

En relación a la atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo se estará a lo establecido en el artículo 12 y a lo establecido en la disposición adicional quinta del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, así como a lo establecido en el Real Decreto 93/2019, 1 de marzo, por el que se establece el Curso de especialización en cultivos celulares y se fijan los aspectos básicos del currículo, y se modifica el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo, publicado en el (BOE de fecha 22 de marzo de 2019, Pág. 29699), excepto para los módulos profesionales A167. Lengua extranjera profesional: inglés 1 y A168. Lengua extranjera profesional: inglés 2, propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, en los que la atribución docente corresponde a las especialidades de profesorado que constan en el Anexo II de esta orden.

#### Artículo 10. *Promoción en el ciclo formativo.*

No se establecen módulos profesionales que sea necesario haber superado para cursar otros módulos profesionales del Ciclo Formativo.

#### Artículo 11. *Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.*

1. Este módulo se cursará con carácter general una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo. Excepcionalmente, se podrá realizar previamente en función del tipo de oferta, de las características propias del ciclo formativo y de la disponibilidad de puestos formativos en las empresas.



2. De conformidad con el artículo 9.4 de la Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón, respecto a las excepciones enumeradas en el apartado anterior, para la realización del módulo de formación en centros de trabajo deberán haberse superado, al menos, los módulos profesionales establecidos en el primer curso del ciclo formativo.

#### CAPÍTULO IV

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

Artículo 12. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos permitirá acceder, previa superación de un procedimiento de admisión, a los estudios establecidos en el artículo 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.
2. El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos permitirá cursar cualquier modalidad de Bachillerato y la obtención del título de Bachiller por la superación de la evaluación final de Bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 32 y 37 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Artículo 13. *Convalidaciones y exenciones.*

Las convalidaciones y exenciones son las establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

Artículo 14. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son las que se indican en el anexo V A) y V B) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

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

El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas 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 género y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos de entornos,



procesos, bienes, productos, dispositivos y herramientas, entre otros, y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en la presente orden. Para ello, la Administración educativa adoptará las medidas que estime necesarias, y dictará las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. Vinculación con capacitaciones profesionales.

La vinculación con capacitaciones profesionales es la que se establece en la disposición adicional tercera del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

Disposición transitoria única. Proyecto curricular y programaciones didácticas.

Los centros educativos desarrollarán el currículo establecido en esta orden contextualizándolo a su entorno socio-productivo y educativo. Dispondrán de un período de dos cursos escolares para elaborar el proyecto curricular del ciclo formativo y adecuar las programaciones didácticas a lo dispuesto en esta Orden y en el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

Disposición final primera. Implantación del nuevo currículo.

Este currículo se aplicará en la Comunidad Autónoma de Aragón a partir del curso escolar 2023-2024, en todos los centros docentes autorizados para su impartición.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón».

Firmado electrónicamente.

**El Consejero de Educación, Cultura y Deporte,  
FELIPE FACI LÁZARO**



ANEXO I  
**Módulos Profesionales**

**Módulo Profesional: Mecanizado básico**

**Código: 0260**

**Duración: 64 horas**

**Contenidos:**

Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología, normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Rotulación.
- Acotación.
- Técnicas de croquización: representación del objeto; toma de medidas; acotación, entre otros.

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología.
- Sistemas de medidas: métrico e inglés.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida.
- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles utilizados en el trazado.
- Operaciones de trazado.

Versión: 2

Fecha: 29/05/2023



#### Mecanizado manual:

- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio).
- Objeto del limado.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.
- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: Características, tipos, elección en función del trabajo que se ha de realizar.
- Operaciones de aserrado.
- El corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.
- Procesos de corte con tijeras de chapa.
- Procesos de corte con máquinas serrar.
- Normas de prevención de riesgos.

#### Técnicas de roscado:

- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.
- Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.
- Brocas, tipos y partes que las constituyen.
- Proceso de taladrado.
- El avellanado.
- Clases de tornillos.
- Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.
- Sistemas de roscas.
- Normalización y representación de roscas.
- Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
- Medición de roscas.
- Procesos de ejecución de roscas.

#### Uniones por soldadura blanda:

- Equipos de soldar: Soldadores y lamparillas.
- Materiales de aportación: en barra y en varilla.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras.



- Uniones susceptibles de realizarse por soldadura blanda.
- Riesgos. Normas de prevención y protección ambiental.

### **Módulo Profesional: Montaje estructural aeronáutico**

**Código: 801**

**Duración: 264 horas**

#### **Contenidos:**

Partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves:

- Historia de la aeronáutica: La aeronáutica en España.
- Desarrollo de la industria aeronáutica.
- Principios aerodinámicos.
- Atmósfera.
- Elementos que intervienen en la aerodinámica.
- Centro de gravedad: Estabilidad de la aeronave.
- Estabilidad de vuelo.
- Velocidad: Tipos de velocidad para la navegación.
- Componentes de un avión.
- Componentes fijos: alas, fuselaje, estabilizadores horizontales, estabilizador vertical.
- Componentes móviles: mandos de vuelo primarios (timón de dirección, timón de profundidad, alerones) y mandos de vuelo secundarios (slats, flaps, spoilers, compensadores).
- Componentes estructurales de un helicóptero: Rotores y palas, fuselaje, transmisión principal, árboles de transmisión trasera, rotor trasero, mandos de vuelo cíclico, colectivo y direccional.
- Aerodinámica del ala rotante.
- Documentación aeronáutica:
  - Descriptiva: de mantenimiento AMM, lista de piezas IPC, resolución de problemas TSM.
  - Mantenimiento: reporte de fallos FRM, aislamiento de fallos FIM, localización de componentes CLM, autopruebas BITEM, rutas y estructuras, órdenes y boletines de fabricación, instrucciones de trabajo, libros de laminado, lista de partes.

Principales sistemas y subsistemas:

- Grupo de sistemas auxiliares.
- Objetivos de los sistemas auxiliares.
- Subsistemas eléctricos del avión.
- Subsistemas hidráulicos y neumáticos del avión.



- Motorizaciones del avión Planta de Potencia.
- Sistema de Acondicionamiento Interior.
- Sistemas de emergencia.
- Sistema de navegación.
- Sistemas FITS.
- Contramedidas.
- Organización de los sistemas por capítulos (ATA).
- Subsistemas eléctricos del avión:
  - Sistema de radio. Telecomunicaciones.
  - Sistema de iluminación.
  - Sistema de navegación.
- Subsistemas hidráulicos y neumáticos del avión:
  - Sistema de combustible.
  - Sistema hidráulico.
  - Sistema neumático.
  - Sistema de oxígeno.
  - Sistema de control ambiental. Presurización.
- Motorizaciones del avión Planta de Potencia. Tipos de motores:
  - Motor turbohélice.
  - Motores alternativos.
  - Motores a reacción.

Operaciones de acoplamiento de piezas y montaje estructural con máquinas semi-automáticas:

- Carga estructural en montajes aeronáuticos.
- Evaluación de holguras en estructuras.
- Ajuste por mecanizado en piezas metálicas y de material compuesto.
- Tipos de suplementos.
- Procesos de instalación de suplementos sólidos y líquidos.
- Procesos de curado de suplementos líquidos.
- Tipos de máquinas semiautomáticas.
- Útiles y herramientas para el montaje de estructuras aeronáuticas.
- Acoplamiento de piezas.
- Preparación del trabajo. Ajuste dimensional. Tolerancias de ajuste entre piezas.
- Estudio de la documentación necesaria (planos, listas de materiales, órdenes de trabajo y normas).
- Situación de las piezas sobre el útil:



- Soporte guía.
- Planillas.
- Elementos que componen las máquinas semiautomáticas:
  - Sistemas de lubricación
  - Boquillas.
  - Sistemas de amarre.
  - Extractores de viruta.
  - Sistema anti vibración.
- Plantillas de taladrado:
  - Sistemas de fijación.
  - Tipos de casquillos e identificación.
- Taladros de coordinación:
  - Esfuerzos mecánicos: compresión, tracción, cortadura, flexión y torsión.
  - Carga estructural en montajes aeronáuticos. Cargas en el fuselaje, en el empenaje y en el tren de aterrizaje.
- Secuencias de taladrado.
- Procesos de cambio de herramientas.
- Preparación de la máquina antes de taladrar.
- Mantenimiento de primer nivel de las máquinas.
- Calibración de las máquinas.
- Defectología por mala calibración y consecuencias.
- Procesos de taladrado con máquinas semiautomáticas.
- Equipos de protección individual en los procesos.

#### Endurecimiento de taladros en frío:

- Variaciones en las características de la estructura con el endurecimiento en frío de los taladros.
- Objetivo del endurecimiento en frío.
- Métodos de trabajo en frío de taladros.
- Comportamiento del material durante el proceso de endurecimiento.
- Equipos y herramientas para el trabajo en frío de taladros:
  - Escariadores especiales (codificación).
  - Pistolas extractoras.
  - Extractores manuales.
  - Boquillas.
  - Mandriles.
  - Casquillos.



- Lubricantes.
- Bulones de seguridad para taladros adyacentes.
- Bloques de seguridad para espesores finos.
- Unidades de potencia hidráulica.
- Requisitos previos al trabajo en frío.
- Proceso de trabajo en frío de taladros:
  - Escariado.
  - Mandrilado.
  - Inspección del taladro.
  - Colocación del casquillo.
  - Mantenimiento de primer nivel de los equipos y herramientas para el trabajo en frío de taladros.

#### Ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos medianeremachado:

- El remachado:
  - Tipos de remachado.
- Material de constitución de los remaches.
- Cálculo del diámetro del taladro en función del remache. Selección de revoluciones.
- Partes que constituyen los remaches.
- Tipos de remaches. De caña maciza, ciegos, Hi-Lok, LockBolt, ciegos de alta resistencia, tuercas remachables, según el tipo de cabeza (avellanadas y protuberantes) entre otros.
- Máquinas utilizadas en el remachado.
- Tipos de remachado.

#### Continuidad eléctrica estructural:

- Principios e importancia de la continuidad eléctrica estructural.
- Ley de Ohm.
- Método Kelvin.
- Uniones de masa.
- Continuidad eléctrica.
- Material utilizado para realizar las uniones de masa.
- Preparación de superficies.
- Conexión a masa de tuberías hidráulicas.
- Zona de masa para tornillos.
- Tratamientos finales y de protección (sellantes, barnices, entre otros).
- Equipos de medición de continuidad eléctrica.



- Métodos de medición de continuidad eléctrica.
- Medición de mazos eléctricos.
- Registro de los datos obtenidos y documentación asociada.
- Consecuencias de una mala conexión.

#### Montaje de partes fijas y móviles:

- Principios de apriete torcométrico.
- Par de apriete.
- Concepto de Fuerza Aplicada.
- Concepto de brazo de palanca.
- Sistemas de medición.
- Conversión de medidas.
- Comportamiento de los elementos de unión sometidos a un par de apriete.
- Torcómetros.
- Calibración.
- Accesorios para torcómetros.
- Factores de corrección.
- Sistemas de frenado.
- Marcado/lacrado de fijaciones torcometreadas.
- Documentación técnica específica en el proceso de unión de elementos de estructuras de aeronaves.
- Instalación de bulones, tornillos, tuercas y arandelas.

#### Operaciones con máquinas de control numérico:

- Operaciones básicas: cilindrado, mandrinado, refrentado, roscado, ranurado, taladrado, moleteado, torneado cónico y tronzado.
- Aplicaciones de Control Numérico (CN).
- Clasificación de las máquinas de CN.
- Características y partes de las máquinas de CN.
- Sistemas de ejes (cabezales).
- Movimientos de una máquina de control numérico (CN).
- Sistemas de referenciado. Captadores de posición.
- Control de ejecución.
- Procesos con máquinas de CN.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Hoja de operaciones.



Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en el manejo de máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Prevención de riesgos laborales en la realización de los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Factores físicos del entorno de trabajo que influyen en los accidentes durante el manejo de las máquinas.
- Normativa de protección ambiental y de clasificación de residuos en los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Equipos de protección individual inherentes a los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.

### **Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas y electrónicas**

**Código: 1444**

**Duración: 198 horas**

#### **Contenidos:**

Reconocimiento de materiales, elementos eléctricos y electrónicos de aeronaves:

- Leyes y fundamentos de la electricidad utilizadas en las aeronaves.
- La corriente eléctrica: definición, sentido y medición. Corriente continua y corriente alterna.
- Magnitudes y unidades.
- Fuerza electromotriz y resistencia eléctrica.
- Circuito eléctrico básico. Elementos que lo constituyen: generador. Receptor, protección, conductores y aislantes.
- Producción de electricidad.
- Efectos electromagnéticos.
- Elementos eléctricos y electrónicos empleados en el montaje de las aeronaves.
- Identificación de cables y aislantes utilizados en aeronaves.
- Características, tipos y formas comerciales utilizados en las aeronaves.
- Conductores y aislantes.
- Elementos de conexión. Conectores.
- Terminales preaislados eléctricos, casquillos de empalmes y férulas.
- Identificación de cables y aislantes utilizados en aeronaves.
- Acumuladores. Características y tipo. Conexión serie y paralelo.
- Rectificación de corriente. Elementos.





- Sistemas de carga de acumuladores utilizados en las aeronaves.
- Simbología de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
- Identificación de los elementos eléctricos y electrónicos.

#### Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos básicos:

- Interpretación y representación de esquemas eléctricos y electrónicos en circuitos. Simbología. Planos.
- Introducción al manual de cableado del avión (WDM).
- Localización de componentes
- Selección de elementos del circuito a partir del esquema o plano de montaje.
- Montaje de elementos en serie y en paralelo.
- Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Comprobaciones funcionales de los circuitos y elementos.
- Comprobación de la carga y estado de baterías.
- Medida de magnitudes eléctricas en los circuitos. Instrumentos de medida.
- Utilización y conservación de los instrumentos de medida.
- Normas de prevención y seguridad en el montaje y en el manejo de aparatos de medida.

#### Montaje e instalación el cableado de los circuitos eléctricos y electrónicos, según reglamentación aeronáutica:

- Simbología y representación de instalaciones eléctricas y electrónicas en aeronáutica.
- Planos de montaje y órdenes de producción de las instalaciones eléctricas y electrónicas de las aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves.
- Componentes de las instalaciones eléctricas y electrónicas aeronáuticas.
- Identificación de cables en función del tipo de señal y bandas de frecuencia transmitidas. Tipos y aplicaciones.
- Técnicas de instalación de mazos de cables. Creación de maniquís con mazos de cables.
- Identificación de conductores que constituyen el mazo. Tipos: Grapado de pines.
- Prensado de terminales. Tipos, montaje y accesorios.
- Apantallamiento.
- Fabricación de mazos:
  - Ramificaciones.
  - Ordenación de conductores y retención previa.
  - Preparación del extremo principal: Operación sobre el resto de extremos de las ramificaciones del mazo.



- Identificación del mazo.
- Peinado del mazo y retención final.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito eléctrico y electrónico en las aeronaves.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Tipos de mazos:
  - Mazos de distribución eléctrica.
  - Mazos de potencia.
  - Mazos de misión.
- Elementos de fijación.
- Técnicas de instalación de mazos de cables.
- Normativa sobre el montaje.

Montaje de módulos de control (cajas eléctricas y electrónicas, armarios eléctricos, cuadros de instrumentos, carátulas luminosas, entre otras):

- Soldadura blanda de componentes eléctricos y electrónicos. Aplicación sobre cajas de equipos y sobre circuitos impresos.
- Armarios eléctricos. Protección mediante fusibles. Relés cortocircuito. Reguladores de voltaje. Iluminación. Sensores.
- Equipado de bastidor de equipos electrónicos.
- Cuadros de instrumentos de las aeronaves. Técnicas de montaje. Equipos, útiles y herramientas.
- Carátulas luminosas.
- Técnicas de montaje.
- Equipado de breakers en tableros.
- Pruebas de continuidad eléctrica de subsistemas de la unidad de control.
- Cajas eléctricas y electrónicas.
- Armarios eléctricos.
- Centros de autoprotección: breakers.
- Convertidores e inversores.
- Contactores y relés.
- Tablero superior de cabina.
- Cuadro de instrumentos frontal.
- Instrumentos de consola central.
- Instrumentos de consolas laterales.
- Pruebas de continuidad eléctrica de subsistemas de la unidad de control.
- Equipos electrónicos: caja PC.



- Comunicación HF, VHF, UHF.
- Pantallas IEDS y EFIS, ECAM.
- Relé y filtro de antenas.
- Cuadros de instrumentos de las aeronaves.
- Técnicas de montaje.

Verificación de la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos:

- Instrumentos de medida y comprobación. Equipos, útiles y herramientas. Polímetro, pinza amperimétrica, osciloscopio, entre otros.
- Normas y criterios de medición.
- Valor verdadero de una magnitud. Valor convencionalmente verdadero.
- Incertidumbre de medida.
- Magnitud de influencia.
- Calibración y estabilidad.
- Patrón de referencia, patrón primario, conservación de patrón.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves. Análisis de señales electrónicas: analógicas y digitales.
- Prueba de verificación de continuidad eléctrica de mazos y equipos eléctricos.
- Ensayos no destructivos para la comprobación.
- Prueba de verificación de continuidad eléctrica de mazos y equipos eléctricos.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones eléctricas y electrónicas.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.



## Módulo Profesional: Preparación y sellado de superficies

Código: 1445

Duración: 66 horas

### Contenidos:

Reconocimiento de los tipos de sellantes:

- Sellantes.
- Tipos de sellantes.
- Codificación y clasificación de los sellantes
- Caracterización de los sellantes.
  - De base de polisulfuro.
  - De base de caucho.
  - De base de elastómero de silicona.
  - De base de fluocarburo (Vitón).
- Endurecedores.
- Promotores de adhesión.
- Imprimaciones.
- Disolventes para limpieza.
- Desmoldeantes.
- Productos no endurecibles para uniones desmontables.
- Etiquetado para la prevención de riesgos y la protección ambiental.
- Transporte y almacenamiento de sellantes y endurecedores.

Realización de mezclas de productos sellantes:

- Técnicas de obtención de mezclas.
- Relación de producto base/catalizador.
- Equipos de preparación de mezclas sellantes. Características y funcionamiento.
- Condiciones de temperatura y humedad en el proceso.
- Procesos de mezcla de productos.
- Mezclas automáticas.
- Curado de las mezclas de productos.
- Caracterización de las probetas de ensayo.
- Condiciones de almacenaje de las mezclas sellantes.
- Equipos de protección individual.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.



#### Preparación de la superficie a sellar:

- Limpieza previa de superficies a sellar.
- Desengrasado con metil-etil-cetona (MEC), alcohol isopropílico, entre otros.
- Tipos.
- Productos utilizados para la limpieza según el tipo de componente. Chequeo de los manuales de mantenimiento
- Técnicas de limpieza de superficies final. Productos.
- Características de los productos y curado.
- Pre-tratamientos de preparación de las superficies.
- Medios para el proceso de la preparación de las superficies.

#### Sellado de elementos y componentes de las aeronaves:

- Aplicación de promotores de adhesión e imprimaciones.
- Aplicación de sellantes. Aplicación con espátulas, con pistolas de extrusión y con brochas.
- Métodos de aplicación de sellantes.
- Sellado de interposición en húmedo para elementos de unión y sellado de uniones desmontables.
- Boquillas para las pistolas de extrusión.
- Métodos de aplicación de sellantes.
- Sellado de interposición.
- Sellado en filete o cordón de ranuras, taladros y huecos.
- Sellado encapsulado. Puntos de toma de masa eléctrica.
- Sellado de contornos o bordes de piezas de fibra de carbono contiguas a piezas de aluminio.
- Sellado de contornos con productos no endurecibles para protección de uniones.
- Protección de zonas no selladas.
- Máquinas y herramientas para el apriete de los elementos de fijación.
- Procesos de sellado de estructuras de aeronaves.
- Equipos de protección individual.

#### Verificación del acabado final del sellado de superficies aeronáuticas:

- Aparatos de medida.
- Técnicas de comprobación de estanqueidad.
- Verificación/conformidad del sellado.
- Verificación de los poros.
- Verificación de la limpieza.
- Verificación de las capas.
- Verificación de las dimensiones del cordón.



- Verificación de rebose uniforme en el contorno de la superficie sellada.
- Otras verificaciones.
- Tratamiento de las no conformidades.
- Acciones correctoras.
- Registros y trazabilidad.

Aplicación de las normas de prevención de los riesgos laborales y de protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller y en la empresa.
- Documentación y fichas de seguridad de productos.
- Clasificación, almacenamiento y retirada de residuos.

### **Módulo Profesional: Sistemas mecánicos y de fluidos**

**Código: 1599**

**Duración: 198 horas**

#### **Contenidos:**

Identificación de los materiales, elementos y equipos mecánicos y de fluidos de las aeronaves:

- Magnitudes y sistemas de unidades físicas y mecánicas. Peso, masa, fuerza, presión, trabajo, potencia, entre otras.
- Magnitudes y sistemas de unidades de fluidos. Hidráulicas y neumáticas. Caudal, velocidad, temperatura, entre otras.
- Conversión de unidades de medida.
- Fundamentos de hidráulica y neumática.
- Magnitudes y sistemas de unidades de fluidos.

Hidráulicas y neumáticas:

- Dinámica de fluidos. Tipos de fluidos.
- Regímenes de circulación de los fluidos.
  - Laminar, crítico, turbulento.
  - Rozamientos.
  - Golpe de Ariete.
- Características de los fluidos. Viscosidad, fluidez, densidad, estabilidad, entre otros.



- Conceptos básicos de cinemática aplicados a los circuitos hidráulicos y neumáticos.
- Cinemática.
- Leyes físicas.
  - Ley de Pascal.
  - Ley de Boyle-Mariotte.
  - Ley de Gay-Lussac.
- Temperatura.
- Elementos de sistemas mecánicos de la aeronave.
- Elementos de transmisión: acoplamientos, barras, levas, palancas, embragues, frenos, sectores de poleas, guías, columnas, casquillos, trenes de engranajes, rodamientos.
- Elementos de los sistemas hidráulicos y neumáticos de la aeronave: depósito, equipo de bombeo, tuberías (rígidas y flexibles), reguladores de presión, herrajes, válvulas (selectoras, de mando, de alivio, antirretorno), frenos, cilindros (simple, tándem, de tope, de sujeción, sin vástago, entre otros), amortiguadores y otros actuadores (giratorios, con guías).
- Simbología asociada a los circuitos.

#### Montaje de circuitos mecánicos y de fluidos básicos:

- Interpretación de la simbología de sistemas (mecánicos y de fluidos) de las aeronaves. Normalización y simbología. Esquemas lógicos, funcionales, gráfica secuencial del circuito y equivalentes.
- Planos de sistemas de las aeronaves.
- Componentes de los sistemas mecánicos aeronáuticos. Engranajes, acopladores, poleas, correas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros.
- Componentes de los sistemas hidráulicos y neumáticos aeronáuticos.
- Conducciones y canalizaciones de los fluidos. Elementos de unión y soportes de Tuberías.
- Procesos de actuación para resolución de averías. Identificación y localización.
- Normas generales de canalizaciones fluidas en aeronáutica.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de circuitos mecánicos y de fluidos.
- Medidas de magnitudes físicas.
- Cálculo de magnitudes físicas de la instalación.
- Equipos de medida y control.
- Pérdidas de presión en los circuitos. Presión con carga, presión compensadora.

#### Montaje e instalación de tubos y canalizaciones de fluidos (hidráulicos y neumáticos):

- Simbología y representación de elementos de los sistemas hidráulicos.



- Elementos hidráulicos.
- Tuberías y canalizaciones. Tuberías rígidas/flexibles, rígidas/rígidas y flexibles/flexibles.
- Depósitos hidráulicos.
- Bombas.
- Válvulas hidráulicas.
- Actuadores hidráulicos.
- Sensores.
- Acumuladores hidráulicos.
- Corte manual y a máquina de tubos.
- Abocardado, curvado y conformado de tubos.
- Estructura de circuitos hidráulicos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos hidráulicos de aeronaves.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito hidráulico en las aeronaves.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Simbología y representación de elementos de los sistemas neumáticos.
- Elementos neumáticos.
- Depósitos neumáticos o calderines.
- Compresor.
- Válvulas neumáticas.
- Actuadores neumáticos.
- Sensores.
- Acumuladores neumáticos.
- Depresores.
- Estructura de circuitos neumáticos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos neumáticos de aeronaves.
- Circuitos neumáticos secuenciales.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito neumático en las aeronaves. Depósitos o calderines, compresores, válvulas, actuadores, sensores, tuberías, acumuladores, depresores, entre otros.
- Equipos, útiles y herramientas.

Montaje e instalación de los sistemas de fluidos; de combustible, oxígeno, presurización, entre otros:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de combustible:
  - Simbología de los sistemas de combustible.
  - Arquitectura básica de los sistemas de combustible en una aeronave.





- Circuitos hidráulicos de combustible.
- Bombas de extracción de combustible.
- Válvulas de control de combustible.
- Repostaje y vaciado de los tanques.
- Subsistema de barrido continuo.
- Contaminación biológica de los tanques.
- Almacenamiento de combustible.
- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de oxígeno:
  - Simbología de los sistemas de oxígeno.
  - Circuitos neumáticos de oxígeno.
  - Manorreductores de oxígeno.
  - Válvulas de control de oxígeno.
  - Almacenamiento de oxígeno.
  - Generación de oxígeno.
  - Oxígeno para la tripulación.
  - Oxígeno para el pasaje.
- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de presurización:
  - Simbología de los sistemas de presurización.
  - Válvulas de control de salida de aire (OUT FLOW, SAFETY).
  - Sistemas de control de presurización.
  - Paquetes de aire acondicionado.
  - Refrigeración de equipos.
  - Flujos de aire nuevos y reciclados del avión.
  - Aire acondicionado.
  - Circuitos neumáticos de aire acondicionado.
  - Sistemas de control de presurización.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### Montaje e instalación de sistemas mecánicos:

- Simbología y representación de elementos de los sistemas mecánicos.
- Elementos mecánicos: reductores, transformadores de movimiento lineal circular y viceversa, embragues, frenos, poleas, acopladores de ejes de transmisión, trenes de engranajes, rodamientos, cojinetes, levas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros.



- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros.
- Juntas de estanqueidad.
- Funcionamiento de los conjuntos mecánicos:
  - Rampa.
  - Portalón.
  - Puertas de pilotos.
  - Puertas de pasajeros.
  - Puertas de paracaidistas.
- Técnicas de montaje.
- Esquemas de montaje.
- Elementos de fijación mecánica.

Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas mecánicos y de fluidos:

- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves.
- Medición de velocidades, rpm, par, potencia, tensiones, intensidades, vibraciones, presiones y caudales, esfuerzos dinámicos, temperatura de cojinetes.
- Pruebas funcionales de los sistemas de fluidos.
- Prueba funcional de estanqueidad de los sistemas y de depósitos de fluidos.
- Prueba funcional de sobrepresión de los sistemas de fluidos.
- Prueba funcional de llenado de depósitos de fluidos.
- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas mecánicos y de fluidos.
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de estanqueidad, sobrepresión y llenado de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los sistemas de puertas, rampas y portalón.
- Prueba funcional de ajuste.
- Prueba funcional de apertura y cierre hidráulico.
- Prueba funcional de indicaciones de apertura y cierre de puertas, rampas y portalón.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje de sistemas mecánicos y de fluidos.

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.



- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

### **Módulo Profesional: Protección y pintados de aeronaves**

**Código: 1600**

**Duración: 126 horas**

#### **Contenidos:**

Identificación de procesos de pintado de superficies de aeronaves:

- Pintado en fabricación. Sistema ASM (Automated Spray Method), entre otros.
- Pretratamientos:
  - Anodizado crómico.
  - Anodizado sulfúrico.
  - Anodizado tartárico.
  - Pasivados de aceros inoxidables y aleaciones refractarias.
  - Alodiado.
- Fabricación de pinturas:
  - Propiedades y características de las pinturas.
  - Utilización y normativas.
  - Familias de pinturas según su secado.
  - Almacenamiento de pinturas.
  - Secuencia de pintado y secado de los elementos de una aeronave.
- La pintura:
  - Composición.
  - Clasificación.
- Tipos de pintura:
  - Pintura de fondo. Imprimaciones.
  - Pintura de acabado de poliuretano.
- Pintura de acabados especiales. Antifricción, intumescientes, lacas y barnices antideslizantes, anticorrosivas, imprimaciones anticorrosivas, fluorescentes, antierosión, antiestática para piezas de fibra, antenas y radomes.
- Aditivos de las pinturas de acabado.
- Familias de pinturas según su secado. Oxidación, evaporación y reacción química.



Realización de la limpieza y decapado de la superficie de los elementos de las aeronaves:

- Tipos de gradas, andamios, escaleras y elementos de seguridad utilizados para el anclaje de la aeronave o de sus elementos y para facilitar el acceso de las personas para efectuar el pintado.
- Técnicas de montaje de las gradas y andamios en función de los elementos a pintar de la aeronave.
- Instalaciones y elementos utilizados en los trabajos de pintado de aeronaves.
- Operaciones previas al pintado.
- Protección de puntos de puesta a tierra de los elementos y de los puntos de verificación de continuidad eléctrica.
- Protección de elementos delicados.
- Conexión a tierra de la estructura a pintar.
- Decapado y limpieza de superficies para preparar piezas a tratar:
  - Por abrasión.
  - En disolvente vapor.
  - Decapado de aleaciones de aluminio.
  - Decapado de aleaciones de titanio.
  - Decapados electrolíticos.
- Sistemas de ventilación e iluminación.
- Limpieza y gestión de los residuos generados.

Enmascarado de las zonas que no van a ser pintadas:

- Elementos y productos de enmascarado. Papel y plástico de enmascarar, sistemas dispensadores, film de enmascarar, máscaras prediseñadas de enmascarado, burlletes, entre otros.
- Cintas de enmascarar y tapones: Cinta de enmascarar de baja adherencia, cinta de aluminio para enmascarado, cinta de perfilar, tapones de goma de enmascarar, entre otros.
- Características, propiedades y uso de las cintas y tapones de enmascarar.
- Sistemas dispensadores.
- Equipamiento auxiliar.
- Enmascarados de interiores.
- Enmascarados exteriores.
- Protección de contornos.

Aplicación de tratamientos de protección de superficies:

- Pictogramas utilizados por los fabricantes de pintura para aeronaves.



- Protecciones anticorrosivas utilizadas en las aeronaves.
- Limpieza y decapados.
- Pretratamientos:
  - Anodizado TSA (Ácido tartárico).
  - Alodine.
- Imprimaciones.
- Activadores y catalizadores.
- Equipamiento para la limpieza, técnicas empleadas.
- Tapa poros de aplicación a espátula y a pistola: Tipos, características y aplicación.
- Instalaciones y servicios de la zona de aplicación de productos de protección de superficies.
- Lijado.
- Proceso de lijado.
- Abrasivos.
- Equipos de lijado.
- Maquinas lijadoras.
- Tipos de grano en lijado.
- Equipos de aspiración y extracción de polvo.
- Guías de lijado.
- Técnicas de aplicación.
- Requisitos de calidad aeronáutica en los procesos y normativa aplicable.

#### Preparación de la pintura:

- La función del color.
- Percepción del color.
- Colores fundamentales y complementarios. Combinación de los colores.
- Identificación de la pintura.
- Clasificación de los colores. Colores cromáticos, acromáticos y neutros.
- Características de los colores: Sistema CIE Lab.
- Brillo. Comprobación del brillo a 20°, 60° y 85°.
- Concepto del color base en la composición de las pinturas.
- Proceso de preparación de la pintura.
- Parámetros a tener en cuenta en la preparación de la pintura:
  - Caducidad del producto.
  - Productos de activación y catalizado.
  - Sistema de mezclado. Mecánica o manual.
  - Proporciones de base, catalizador y diluyente.



- Tiempo de inducción.
- Viscosidad: Proceso de medición.
- Vida útil del producto después de la mezcla.
- Documentación técnica de la preparación según normativa aplicable.
- Útiles y equipos empleados en la preparación de la pintura.

#### Pintado de elementos de la aeronave:

- Equipos utilizados en la aplicación de pinturas: cabinas de pintura, compresores, líneas de aire, sistemas de limpieza y lubricado de aire comprimido, equipos aerográficos (electrostáticos y no electrostáticos), equipos airmix, airles, air assisted, máquina de lavado y limpieza de equipos aerográficos, entre otros.
- Preparación de herramientas y productos.
- Parámetros del equipo de aplicación.
- Parámetros de desplazamiento y posicionado de la pistola durante la aplicación.
- Distancia de aplicación, desplazamiento, paralelismo y perpendicularidad a la superficie a pintar, superposición de capas, entre otros.
- Parámetros de aplicación. Presión, abanico, caudal, distancia, tiempo de evaporación, duración de la mezcla, espesor de la película seca, humedad, tiempo de secado, entre otros.
- Técnicas de pintado en función de las capas de pintura y de las características de acabado.
- Procesos de aplicación de las pinturas:
  - En elementos del interior.
  - En elementos del exterior.
  - En superficies metálicas.
  - En materiales compuestos.
- Limpieza y desengrasado.
- Procesos de pintado.
- Clasificación y eliminación de residuos.

#### Identificación de defectos de pintado para su prevención o reparación:

- Defectos y daños de la pintura por inadecuada técnica de aplicación.
- Defectos y daños de la pintura imputables a la instalación.
- Defectos de pintura debidos a otras causas.
- Daños y agresiones en la pintura por factores externos.
- Comprobación de superficies pintadas.
- Requisitos de calidad aeronáutica.
- Comprobación de superficies pintadas.



- Ensayo de adherencia con cinta y corte enrejado. Seco y húmedo.
- Ensayo de determinación de la reticulación en imprimaciones.
- Medidas de espesores.
- Cubrición. Saturación del color.
- Color y brillo según código de acabado.
- Película de agua en superficies metálicas desnudas.
- Requisitos de calidad aeronáutica.
- Certificación de materiales y herramientas a utilizar.
- Certificación de las instalaciones (cabina de pintura).
- Certificación del proceso a seguir.
- Certificación de personas (técnico o técnica de aplicación de pintura).

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en las operaciones de pintado de las aeronaves y de sus elementos.
- Identificación de riesgos recogidos en el etiquetaje del producto.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Sistemas de seguridad aplicados a las instalaciones y lugares de pintado de aeronaves.
- Equipos de protección individual inherentes a los procesos de pintado de aeronaves.
- Normativa de impacto ambiental y de clasificación de residuos en los procesos de pintado de elementos y aeronaves.
- Prevención de riesgos laborales en la realización de los procesos de pintado.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo que influyen en los accidentes.

**Módulo Profesional: Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica**

**Código: 1601**

**Duración: 201 horas**

**Contenidos:**

Identificación de los materiales, elementos y equipos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves:

- Identificación de componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Transmisor, receptor, antenas, acopladores, entre otros. Función y simbología.
- Identificación de componentes de los sistemas de aviónica. Cajas de control, distribución de datos, interfaces, entre otros. Función y simbología.



- Identificación de los elementos de los sistemas de distribución eléctrica. Generador, distribución, iluminación eléctrica, sistema de potencia externa, arranque, entre otros. Función y simbología.
- Magnitudes y sistemas de unidades eléctricas y electrónicas.
- Componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Simbología.
- Componentes de los sistemas de aviónica. Simbología.
- Elementos de los sistemas de distribución eléctrica. Simbología.

#### Montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones.
- Valores más característicos de los parámetros.
- Comunicación por radio. HF, VHF, comunicación por satélite.
- Antenas.
- Transmisión de datos.
- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas.
- Valores más característicos de los parámetros:
  - Comunicación por radio.
  - Descargador estático.
  - Intercomunicación.
- Tipos de señales y bandas de frecuencia.
- Comunicaciones aeronáuticas.
- Simbología.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Equipos de medición y control.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### Montaje e instalación de los sistemas de aviónica:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de aviónica:
  - Sistemas de navegación independiente.
  - Sistemas de navegación dependiente.
  - Sistemas de ayuda al aterrizaje.
  - Sistema de grabadores de datos.
- Identificación de componentes de los sistemas de aviónica. Función y parámetros básicos de funcionamiento.





- Sistemas de navegación independiente. Inercial.
- Sistemas de navegación dependiente. GPS, GNSS, VOR, ADF.
- Sistemas de ayuda al aterrizaje. ILS, TCAS, EGPWS.
- Sistema de grabadores de voz y datos. CVR, FDR.
- Compartimento de aviónica, localización, acceso y refrigeración.
- Simbología asociada a los sistemas de aviónica.
- Elementos que constituyen los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica:

- Tipos de magnitudes eléctricas y electrónicas utilizadas en aeronáutica.
- Redundancia de los generadores de corriente continua y alterna junto con la inclusión de transformadores y rectificadores.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados:
  - Telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.
- Pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones:
  - BITE TEST de los equipos de telecomunicaciones. HF, VHF.
  - Pruebas de recepción.
  - Pruebas de antena.
  - Pruebas de radio.
  - Pruebas de intercomunicación.
  - Pruebas del descargador de estática.
- BITE TEST Pruebas funcional de los sistemas de aviónica:
  - BITE TEST de los equipos de aviónica. Pruebas de recepción.
  - Pruebas de los equipos de navegación independiente y dependiente.
  - Pruebas de los sistemas de ayuda al aterrizaje.
  - Pruebas de los grabadores de datos.
  - Pruebas funcionales del sistema de distribución eléctrica.
- Pruebas funcionales del sistema de distribución eléctrica:



- BITE TEST de los equipos de distribución eléctrica.
- Verificación de tensiones en generadores y baterías.
- Pruebas de carga.
- Pruebas de iluminación interior y exterior.
- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

**Módulo Profesional: Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.**

**Código: 1602**

**Duración: 210 horas**

**Contenidos:**

Identificación de los materiales, elementos y equipos de los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves:

- Magnitudes y sistemas de unidades físicas.
- Movimiento del avión en sus tres ejes. Movimiento de alabeo, cabeceo y guiñada.
- Mandos de vuelo empleados para los movimientos principales (mando vuelo primarios).
- Componentes de los sistemas de mando de vuelo. Alerones, flaps, estabilizadores, spoilers, elevones, timón de profundidad, mando de guiñada, limitadores, slots, slats, entre otros.
- Componentes de los sistemas de trenes de aterrizaje y rodadura. Ruedas, frenos, amortiguadores, sistema antideslizamiento, frenado automático, entre otros.
- Trenes fijos.
- Trenes retráctiles. Sistemas de extensión y retracción. Normales y de emergencia.



- Elementos de los sistemas de propulsión. Motores a reacción, hélices (de paso fijo y de paso variable), reductores, entre otros.

#### Montaje e instalación de sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:
  - Circuitos hidráulicos.
  - Actuadores de retracción, bloqueo y desbloqueo.
  - Válvulas selectoras.
  - Tren principal y tren auxiliar.
  - Sistemas de amortiguación.
  - Sistemas de frenos.
  - Sistemas de dirección.
  - Ruedas. Sistema de detección de peso en rueda (Weight-on-Wheel).
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Equipos de medición y control.
  - Familiarización con la instalación de acuerdo a los manuales de mantenimiento (AMM).
  - Chequeo de herramienta necesaria según los manuales de mantenimiento (AMM).
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### Montaje e instalación de sistemas de mandos de vuelo:

- Empenaje. Timones, estabilizadores, entre otros:
  - Familiarización con la instalación de acuerdo a los manuales de mantenimiento (AMM).
  - Chequeo de herramienta necesaria según los manuales de mantenimiento (AMM).
- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de mandos de vuelo:
  - Grupo alar.
  - Alerones.
  - Flap.
  - Slat.
  - Empenaje.
- Winglets.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.



Acople y conexionado del motor de la aeronave y las hélices:

- Tipos de motores y funcionamiento:
  - De émbolo o pistón (explosión).
  - De reacción (turbina).
  - Turbohélice o turbopropela.
- Dependiendo del número de motores:
  - Monomotor, bimotor, trimotor, tetramotor, hexámotor, entre otros.
- Motores a reacción. Tercera Ley de Newton. Acción-reacción.
- Componentes principales de un motor a reacción (Difusor, compresor, cámara de combustión, turbina y tobera).
- Ejes de un motor a reacción (N).
- Caja de accesorios (AGB) de un motor a reacción.
- Sistema de empuje inverso de un motor.
- Sistema de detección de incendios de un motor.
- Sistema de extinción de incendios de un motor.
- Eficiencia de los distintos tipos de motores dependiendo de la velocidad de vuelo.
- Sistema de arranque de un motor.
- Planta de potencia de la aeronave.
- Unidad de potencia auxiliar (APU).
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de acoplamiento del motor:
  - Amortiguadores de posicionamiento.
  - Nivelación y ajuste.
  - Verificación de acoplamiento.
- Técnicas de conexionado de los sistemas del motor:
  - Sistema de alimentación.
  - Sistema de escape.
  - Sistemas eléctricos y electrónicos del motor.
  - Sistemas mecánicos e hidráulicos del motor.
  - Verificación de conexionado.
- Tipos de hélices, funcionamiento, ángulos de ataque:
  - Tipos de palas. Ángulos de las palas. Velocidad y forma.
- Técnicas de montaje de las hélices:
  - Ajuste y verificación del montaje de las hélices.
- Equipos de medición y control.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.



Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión:

- Tipos de magnitudes físicas utilizadas en aeronáutica.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados.
- Prueba funcional de estanqueidad de los sistemas y de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los trenes de aterrizaje:
  - Prueba de extensión/retracción.
  - Prueba de frenos.
  - Prueba de extensión de emergencia.
  - Pruebas de la unidad de dirección.
  - Pruebas de amortiguación.
- Pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo:
  - Prueba de comprobación de recorridos.
  - Pruebas de extensión/retracción de flap y slat.
  - Pruebas de interconexión de mandos.
- Pruebas funcionales del sistema de propulsión:
  - Pruebas de alimentación de combustible.
  - Pruebas de recorrido de mandos de gases.
  - Pruebas de ciclado de hélices.
  - Pruebas de la unidad FADEC.
  - Pruebas a realizar antes del arranque del motor.
- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.
- Normas y criterios de medición.
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.



- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.
- Normas de seguridad cuando un motor está operando en tierra.
- Áreas de seguridad alrededor del motor, distancias mínimas.

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 1603**

**Duración: 63 horas**

#### **Contenidos:**

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de las personas emprendedoras como empleadas de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- La actuación de las personas emprendedoras como empresarias en el sector del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Búsqueda de oportunidades de negocio: satisfacción de necesidades, factores diferenciadores, control de riesgo mediante la planificación.
- El empresariado. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

La empresa y su entorno:

- La empresa. Funciones básicas.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Relaciones de una pyme del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con su entorno, con los clientes o las clientas, la competencia, los proveedores o las proveedoras, las Administraciones públicas y el conjunto de la sociedad.
- Gestión de la calidad y mejora continua como elemento de competitividad.
- Responsabilidad social y ética de las empresas. El balance social.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.



- Métodos para la toma de decisiones.
- Plan de empresa: Definición de estrategia general. Estudio del mercado.

#### La empresa y su estrategia:

- Planificación comercial.
- Planificación de la producción y de los recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Plan de empresa: Plan comercial, plan de producción, plan de recursos humanos y plan económico-financiero.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Características de las distintas formas jurídicas.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos, ayudas y otros recursos para la creación de empresas.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

#### Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Documentación básica y circuitos que recorre en la empresa.
- Plan de empresa: Documentación básica.



## Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 1604

Duración: 96 horas

### Contenidos:

#### Búsqueda activa de empleo:

- La necesidad de planificar la carrera profesional: el proyecto profesional.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico o técnica en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico o técnica en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Yacimientos de empleo.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, según las funciones que desempeñan.
- La gestión de equipos de trabajo: la comunicación eficaz, la motivación.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes. El liderazgo.
- Reuniones de trabajo.
- Conflicto: características, tipos, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La negociación como vía de solución de conflictos.

#### Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Organismos que intervienen en la relación laboral.





- Análisis de la relación laboral individual. Relaciones excluidas.
- El Contrato de trabajo. Contenido.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo y de descanso.
- El salario.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de las personas trabajadoras.
- El convenio colectivo. Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico o técnica en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- El conflicto colectivo. La huelga.
- Requerimientos y beneficios para las trabajadoras y trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- La Seguridad social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones del empresariado y su personal en materia de Seguridad Social: Inscripción de empresas, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Principios preventivos. Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos laborales 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 psico-sociales.
- Riesgos laborales específicos en el sector de la seguridad vial y la movilidad.
- Determinación de los posibles daños a la salud de la persona trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo laboral detectadas. El accidente de trabajo y la enfermedad profesional. Otras patologías derivadas del trabajo.



- Técnicas de prevención.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Representación de las personas trabajadoras en materia preventiva.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa. El plan de prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- El control de la salud de las personas trabajadoras.
- Protocolo de actuación en caso de accidente o situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo**

**Código: 1605**

**Duración: 410 horas**

Este módulo profesional pretende completar la adquisición de las competencias profesionales previstas en el ciclo formativo. Adquirir conocimientos de la organización productiva. Contribuir al logro de las finalidades generales de la formación profesional, relacionadas con la integración en entornos de trabajo. Evaluar la competencia profesional del alumnado, en especial aquellos aspectos que no pueden comprobarse en el centro educativo por exigir situaciones reales de trabajo.

### **Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 1**

**Código: A167**

**Duración: 64 horas**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***



1. Interpreta información profesional escrita contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector productivo del título.
  - b) Se han realizado traducciones directas e inversas de textos específicos sencillos, utilizando materiales de consulta y diccionarios técnicos.
  - c) Se han leído de forma comprensiva textos específicos de su ámbito profesional.
  - d) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
  - e) Se ha extraído la información más relevante de un texto relativo a su profesión.
  - f) Se ha identificado la terminología utilizada.
  - g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
  - h) Se han leído con cierto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de lectura, aunque pueda presentar alguna dificultad con modismos poco frecuentes.
2. Elabora textos sencillos en lengua estándar, relacionando reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.
  - b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
  - c) Se han realizado resúmenes breves de textos sencillos, relacionados con su entorno profesional.
  - d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
  - e) Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
  - f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
  - g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.
  - h) Se ha elaborado una solicitud de empleo a partir de una oferta de trabajo dada.
  - i) Se ha redactado un breve currículum.
3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.



- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

### **Contenidos:**

#### Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

#### Emisión de textos escritos:

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.
- Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera.
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio-profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

### **Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.



Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

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

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.

**Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 2**

**Código: A168**

**Duración: 42 horas**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Reconoce información cotidiana y profesional específica contenida en discursos orales claros y sencillos emitidos en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto profesional.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se han extraído las ideas principales de un mensaje emitido por un medio de comunicación.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.



- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
2. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
  - b) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales y profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.
  - c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
  - d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
  - e) Se ha descrito con relativa fluidez su entorno profesional más próximo.
  - f) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
  - g) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
  - h) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad.
  - i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
  - j) Se han secuenciado las actividades propias de un proceso productivo de su sector profesional.
3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Contenidos:**

Comprensión de mensajes orales:



- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.
- Mensajes directos, telefónicos, grabados.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda, entre otros.
- Diferentes acentos de lengua oral.

**Producción de mensajes orales:**

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector productivo.
- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

**Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:**

- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

***Orientaciones pedagógicas:***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.

Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

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

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.



## ANEXO II

**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales siguientes que forman parte del currículo del ciclo formativo de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos**

<b>Módulo profesional</b>	<b>Especialidad del profesorado</b>
A167. Lengua extranjera profesional: inglés 1*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento de vehículos.</li></ul>
A168. Lengua extranjera profesional: inglés 2*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inglés.</li></ul>

\* Este módulo será impartido preferentemente por profesorado de las especialidades de Formación Profesional indicadas, siempre que puedan acreditar un conocimiento mínimo de la lengua a impartir de un nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), para lo cual deberán demostrar estar en posesión de alguna de las titulaciones recogidas en la normativa en vigor en materia de acreditación de la competencia lingüística. En caso contrario, será impartido por profesorado de la especialidad de inglés.

PROYECTO



ANEXO III

**Espacios formativos y equipamientos**

**Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos**

Espacios formativos:

<b>Espacio formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 20 alumnos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 30 alumnos</b>	<b>Grado de utilización</b>
Aula polivalente.	40	60	20%
Taller de mecanizado y montaje estructural.	100	150	21%
Taller de sellado, protección y pintura.	100	150	12%
Taller de sistemas eléctricos y neumohidráulicos.	60	90	23%
Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.	160	240	24%

Equipamientos mínimos:

<b>Espacio formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenadores instalados en red</li> <li>- Conexión a internet.</li> <li>- Medios audiovisuales.</li> <li>- Programas informáticos específicos del ciclo formativo.</li> </ul>
Taller de mecanizado y montaje estructural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electroesmeriladora-doble.</li> <li>- Taladro de columna.</li> <li>- Juego de machos y terrajas.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillo de banco.</li> <li>- Banco de aspiración móviles.</li> <li>- Herramientas específicas para avellanado.</li> <li>- Juegos de herramientas para mecanizado y montaje.</li> <li>- Elementos para garantizar la perpendicularidad.</li> <li>- Cizalla eléctrica o manual.</li> <li>- Equipo de metrología y comprobación.</li> <li>- Mástil de trazar.</li> <li>- Sierra eléctrica de cinta.</li> <li>- Juego de extractor de espárragos. Juego de reparación de roscas.</li> <li>- Máquinas neumáticas manuales y semiautomáticas (taladro de pistola, amoladora, remachadora, aprieta-pinzas, entre otras).</li> <li>- Equipo de «Cold Working» para el trabajo en frío.</li> <li>- Soldadores para soldadura blanda.</li> <li>- Aspiración centralizada con filtros de partículas. Instalación de aire comprimido y compresor.</li> <li>- Armario de almacenaje de productos peligrosos.</li> </ul>
Taller de sellado, protección y pintura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabina de pintado y secado.</li> <li>- Plano aspirante.</li> <li>- Equipo de secado por infrarrojos onda corta. Mezclador mecánico de sellantes.</li> <li>- Mezclador de cartuchos.</li> <li>- Pistolas para sellado normal y de inyección.</li> </ul>

Versión: 2

Fecha: 29/05/2023



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartuchos y boquillas para la contención y aplicación del sellante.</li> <li>- Carro con equipo de enmascarado.</li> <li>- Lavadora de pistolas (disolvente y agua).</li> <li>- Medidor de espesores para pintura.</li> <li>- Copas para medir viscosidad DIN, FORD.</li> <li>- Pistola aerográfica convencional de succión y de gravedad.</li> <li>- Pistola aerográfica híbrida de succión y de gravedad.</li> <li>- Pistola aerográfica HVLP de succión y de gravedad.</li> <li>- Pistola aerográfica para aparejo de succión y de gravedad.</li> <li>- Pistola aerográfica para retoques.</li> <li>- Lijadora roto excéntrica neumática. Lijadora orbital neumática.</li> <li>- Lijadora roto-orbital neumática.</li> <li>- Aspiradores portátiles.</li> <li>- Brazo de aspiración.</li> <li>- Juego de herramientas pintor.</li> <li>- Instalación de aire comprimido y compresor.</li> <li>- Equipo de extracción de polvo portátil.</li> <li>- Lava ojos de emergencia.</li> </ul>
<p>Taller de sistemas eléctricos y neumohidráulicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos de trabajo y tornillos de bancos.</li> <li>- Banco de pruebas de componentes eléctricos.</li> <li>- Osciloscopio digital.</li> <li>- Generador de funciones.</li> <li>- Fuentes de alimentación variable.</li> <li>- Equipos didácticos de electricidad y electrónica con componentes.</li> <li>- Voltímetro-amperímetro con reóstato.</li> <li>- Pinza amperimétrica.</li> <li>- Cargador de baterías.</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> <li>- Maqueta de instalación eléctrica.</li> <li>- Panel simulador de sistemas de distribución de corriente. Panel simulador de sistemas de telecomunicaciones.</li> <li>- Panel simulador de sistemas de aviónica.</li> <li>- Maqueta de instalación de componentes neumohidráulicos.</li> <li>- Panel simulador de sistemas de mandos de vuelo.</li> <li>- Panel simulador de sistemas trenes de aterrizaje.</li> <li>- Entrenadores neumática/hidráulica con componentes.</li> <li>- Manómetros neumáticos e hidráulicos.</li> </ul>
<p>Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas para la instalación de los equipos y conducciones de la aeronave.</li> <li>- Medios de engrase manuales.</li> <li>- Herramientas para el frenado de componentes.</li> <li>- Eslingas y medios de izado y posicionado.</li> <li>- Plantillas de reglaje.</li> <li>- Aparatos de medida eléctricas.</li> <li>- Aparatos de medida de presión.</li> <li>- Aparatos de medida dimensional (lineal y angular).</li> <li>- Aparatos de medida de tensión de cables de acero. Actuadores neumáticos e hidráulicos.</li> <li>- Sistemas servoneumáticos de posicionamiento. Actuadores electromecánicos.</li> <li>- Motores y controladores.</li> <li>- Sistemas de manipulación.</li> <li>- Sensores.</li> <li>- Maqueta de montaje de los sistemas de distribución de corriente.</li> <li>- Maqueta de montaje de los sistemas de telecomunicaciones.</li> <li>- Maqueta de montaje de los sistemas de aviónica.</li> <li>- Maqueta de montaje de los sistemas de mandos de vuelo.</li> <li>- Maqueta de montaje de los sistemas de trenes de aterrizaje.</li> <li>- Bancos de pruebas.</li> </ul>



Anexo IV

**Distribución horaria**

**Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos  
Código TMV205**

**Distribución horaria: diurno**

<b>Módulo profesional</b>	<b>Total horas</b>	<b>Horas semana 1º curso</b>	<b>Horas semana 2º curso</b>
0260. Mecanizado básico.	99	3	
0801. Montaje estructural aeronáutico.	264	8	
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.	198	6	
1445. Preparación y sellado de superficies.	66	2	
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.	198	6	
1600. Protección y pintado de aeronaves.	126		6
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.	201		10
1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	210		10
1603. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3
1604. Formación y orientación laboral.	96	3	
1605. Formación en centros de trabajo.	410		
A167. Lengua extranjera profesional: inglés 1.	66	2	
A168. Lengua extranjera profesional: Inglés 2.	44		2
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>