

# SUPLEMENTO EUROPASS AL TÍTULO

## DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

*Técnico Superior en mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en aeronaves*

## DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

**El titular tiene adquirida la competencia general relativa a** realizar el mantenimiento programado y correctivo de los sistemas eléctricos, electrónicos y de aviónica de la aeronave y sus componentes tanto en la línea como en hangar y taller y de los motores, célula, y sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, el mantenimiento en la línea, así como participar en los procesos de fabricación y ensamblado de componentes, aplicando la normativa vigente y la calidad requerida según la documentación técnica, cumpliendo la normativa específica aeronáutica, el plan de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, y participando en la gestión del mantenimiento.

**En este marco, cada MÓDULO PROFESIONAL incluye los siguientes RESULTADOS DE APRENDIZAJE adquiridos por el titular.**

### “Fundamentos de electricidad”.

El titular:

- Caracteriza los fundamentos y conceptos básicos de la electricidad aplicando e interpretando las leyes y reglas que la gobiernan.
- Caracteriza el funcionamiento de los componentes y elementos de los circuitos de corriente continua describiendo sus características, tipos, aplicaciones y métodos de producción eléctrica.
- Calcula circuitos eléctricos de corriente continua aplicando las leyes y reglas necesarias para su resolución.
- Calcula circuitos eléctricos de corriente alterna aplicando las leyes y principios que la caracterizan.
- Caracteriza los principios básicos del electromagnetismo describiendo las propiedades de los campos magnéticos y la interacción entre campos y conductores eléctricos.
- Caracteriza las máquinas de corriente continua describiendo su constitución, características y funcionamiento.
- Caracteriza las máquinas de corriente alterna describiendo su constitución, características y funcionamiento.
- Calcula parámetros de funcionamiento de los transformadores aplicando los principios básicos que rigen su funcionamiento.

### “Fundamentos de electrónica en aviónica”.

El titular:

- Define las características de las uniones PN en semiconductores, describiendo su comportamiento en diferentes condiciones de polarización.
- Mide parámetros básicos de distintos tipos de diodos semiconductores y tiristores, analizando su funcionamiento y su aplicación en los circuitos.
- Caracteriza los fundamentos y monta aplicaciones para la utilización de distintos tipos de transistores, describiendo su funcionamiento.
- Caracteriza circuitos integrados lineales, amplificadores operacionales y circuitos lógicos usados en equipos de aviónica, interpretando su funcionamiento a partir del diagrama de bloques.
- Comprueba la utilización de las placas de circuito impreso en los equipos electrónicos usados en aviónica, describiendo las técnicas de fabricación y su constitución.
- Define el funcionamiento de sistemas basados en servomecanismos, describiendo el funcionamiento detallado de los componentes que lo constituyen.

### “Técnicas digitales y sistemas de instrumentos electrónicos en aviónica”.

El titular:

- Realiza distintas operaciones de conversión entre diferentes sistemas de numeración y entre funciones analógicas y digitales analizando sus características.
- Caracteriza el funcionamiento de los buses de datos en los sistemas de las aeronaves, identificando los protocolos y formatos de las señales ARINC, así como de otras especificaciones.
- Construye circuitos lógicos mediante diferentes circuitos integrados interpretando sus aplicaciones y simbología.
- Realiza operaciones de almacenamiento de datos en computadores describiendo su constitución y mantenimiento.
- Caracteriza diferentes tipos de circuitos integrados utilizados para el uso de codificadores y decodificadores y multiplexadores de las aeronaves identificando su funcionalidad y aplicaciones.
- Define el proceso de transmisión de datos por fibra óptica y su aplicación en los sistemas de las aeronaves analizando su desarrollo.

- Caracteriza el comportamiento de dispositivos de visualización electrónicos usados en las aeronaves analizando sus características.
- Identifica los efectos de las cargas electrostáticas y la influencia del entorno electromagnético en las aeronaves en dispositivos sensibles a las mismas analizando las causas que las provocan.
- Determina los efectos producidos por cambios no aprobados de software en los requisitos de aeronavegabilidad de una aeronave, evaluando el sistema de control de gestión de software.
- Caracteriza la disposición general de los sistemas típicos electrónicos/digitales, sus equipos asociados (BITE) de las aeronaves, describiendo su ubicación en la cabina y en los compartimentos habilitados.

#### **“Materiales, equipos y herramientas en aviónica”.**

El titular:

- Caracteriza los materiales metálicos empleados en estructuras de aeronaves describiendo sus propiedades físicas y mecánicas, y los ensayos que las definen.
- Caracteriza los materiales compuestos y no metálicos, distintos de la madera, empleados en estructuras de aeronaves, describiendo sus propiedades y constitución.
- Caracteriza un proceso de corrosión en estructuras metálicas de aeronaves describiendo su fundamento químico y las consecuencias que tiene sobre la estructura de la aeronave.
- Caracteriza los dispositivos de fijación empleados en aeronaves, describiendo y relacionando cada elemento con la especificación correspondiente.
- Caracteriza las tuberías rígidas y mangueras flexibles empleadas en aeronaves, definiendo sus características y especificaciones.
- Caracteriza la disposición estructural y el funcionamiento de los mecanismos de transmisión de movimiento empleados en las aeronaves, describiendo las leyes físicas en que se basan y su constitución.
- Caracteriza la constitución de los cables eléctricos y conectores empleados en aeronaves, describiendo su construcción y código de identificación.

#### **“Prácticas de mantenimiento en aviónica”.**

El titular:

- Aplica criterios de uso y normas de seguridad en las actividades que se desarrollan en el taller, analizando los trabajos que hay que realizar.
- Realiza operaciones con herramientas y equipos de comprobación usados en el mantenimiento de aeronaves, identificando las características de funcionamiento de las herramientas y equipos de medida utilizados.
- Realiza la lectura de planos, diagramas y esquemas, interpretando las normas de representación y la simbología asociada.
- Realiza operaciones de desmontaje, inspección, reparación y montaje, interpretando procedimientos de un correcto ajuste y control de tolerancias.
- Aplica procedimientos de mantenimiento e inspección de aeronaves, siguiendo criterios de calidad.
- Realiza conexiones y empalmes en cables eléctricos así como soldaduras blandas, seleccionando los métodos y usando las herramientas adecuadas.
- Realiza comprobaciones en los sistemas de la aeronave, usando los equipos de comprobación de aviónica adecuados.
- Realiza tareas de mayordomía y hangaraje de aeronaves, siguiendo los procedimientos establecidos.

#### **“Aerodinámica básica”.**

El titular:

- Realiza cálculos sobre rendimientos aerodinámicos interpretando las ecuaciones y sus aplicaciones en aerodinámica.
- Define los fenómenos que se originan alrededor de un cuerpo sumergido en una corriente de aire, interpretando los principios y ecuaciones que los gobiernan.
- Define los coeficientes de sustentación y resistencia en un perfil aerodinámico, analizando los principios físicos que gobiernan el comportamiento del perfil sumergido en una corriente de aire.
- Caracteriza la generación de torbellinos y los efectos aerodinámicos en el ala, analizando el comportamiento de esta sumergida en una corriente de aire.
- Define las características y parámetros de vuelo en diferentes situaciones aplicando las ecuaciones de la dinámica y los conceptos aerodinámicos relacionados.
- Define el concepto de estabilidad aerodinámica de una aeronave, interpretando sus actuaciones en vuelo con relación a los ejes de referencia seleccionados.

#### **“Factores humanos”.**

El titular:

- Determina los factores que afectan al rendimiento en el trabajo del técnico de mantenimiento relacionando sus efectos con las limitaciones humanas que provocan.
- Define el papel que tiene la psicología social en el entorno laboral, describiendo sus aplicaciones.
- Evalúa la influencia de las características del entorno físico en el desarrollo de las tareas de mantenimiento analizando la repercusión de las mismas en el técnico.

- Caracteriza los efectos de la comunicación en el desarrollo de trabajos en el mantenimiento de aeronaves analizando las posibilidades de la misma.
- Selecciona las causas que potencian el error humano en el trabajo interpretando los modelos de estudio de los mismos.
- Propone medidas de prevención de riesgos laborales en el trabajo aplicando los reglamentos existentes al entorno del mantenimiento de aeronaves.
- Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.
- Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.
- Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

#### **“Legislación aeronáutica”.**

El titular:

- Caracteriza el marco normativo internacional y europeo interpretando los reglamentos establecidos.
- Selecciona las instrucciones que regulan el funcionamiento y organización de las distintas áreas que afectan al mantenimiento de las aeronaves analizando el reglamento europeo.
- Selecciona las instrucciones que regulan el funcionamiento y organización de las operaciones de transporte aéreo comercial analizando el reglamento europeo.
- Define los procedimientos normativos que debe seguir una organización de diseño y fabricación de aeronaves describiendo las instrucciones de los reglamentos que le afectan.
- Define tipos de informes y controles que se realizan en el entorno del mantenimiento de aeronaves seleccionando las partes del reglamento que le afectan.

#### **“Aerodinámica, estructuras, sistemas de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje y célula de aeronaves”.**

El titular:

- Caracteriza el funcionamiento aerodinámico de las aeronaves interpretando las leyes físicas que rigen los principios de vuelo y la funcionalidad de sus elementos constructivos.
- Caracteriza la distribución estructural de las aeronaves interpretando la funcionalidad de sus elementos constructivos.
- Caracteriza el funcionamiento de los componentes y elementos que integran los mandos de vuelo de aeronaves interpretando la funcionalidad del sistema y describiendo sus elementos constitutivos.
- Mantiene sistemas estructurales, y cables de mando en células aeronáuticas interpretando los procedimientos normalizados de trabajo.
- Caracteriza el funcionamiento del sistema de tren de aterrizaje de aviones, describiendo la función de cada uno de sus elementos constitutivos.
- Mantiene el sistema del tren de aterrizaje del avión interpretando los procedimientos establecidos en los manuales específicos y la aplicación de las normas.
- Caracteriza el sistema de generación de potencia hidráulica en el avión analizando su funcionamiento y aplicaciones.
- Mantiene el sistema de generación de potencia hidráulica según las normas y procedimientos establecidos en los manuales específicos.

#### **“Aerodinámica, estructuras y sistemas neumáticos, combustible, de oxígeno, aguas y protección de aeronaves”.**

El titular:

- Realiza operaciones de mantenimiento en el sistema de combustible de la aeronave aplicando las normas y procedimientos establecidos en los manuales específicos.
- Describe los sistemas de presurización y aire acondicionado de la aeronave, especificando la función de sus componentes básicos.
- Mantiene los sistemas de presurización y aire acondicionado de la aeronave según las normas y procedimientos establecidos en los manuales específicos.
- Mantiene el sistema neumático y de vacío, según las normas y procedimientos establecidos en los manuales específicos.
- Caracteriza el sistema de oxígeno de una aeronave, analizando sus componentes y las precauciones a tener en cuenta.
- Caracteriza los sistemas de extinción y aviso de incendios, detección de llamas, humos y de sobretensión, realizando las operaciones de testeo y verificación de los mismos.
- Realiza operaciones de mantenimiento en los sistemas de protección contra hielo y lluvia, seleccionando los procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- Caracteriza los sistemas de suministro, distribución, almacenaje, mantenimiento y desagüe de aguas en aeronaves describiendo su constitución y funcionamiento.
- Realiza operaciones de mantenimiento y reparación en el equipamiento y accesorios del avión aplicando los procedimientos establecidos en los manuales.

### **“Aerodinámica, estructuras y sistemas de instrumentación, generación eléctrica, luces y mantenimiento a bordo de aeronaves”.**

El titular:

- Caracteriza los sistemas de instrumentación de datos de aire, giroscópicos y magnéticos de las cabinas de vuelo de las aeronaves interpretando su funcionalidad y elementos constitutivos.
- Caracteriza los sistemas de instrumentación de datos de motor, combustible y sistemas electrónicos de aviso y alertas en las cabinas de vuelo de las aeronaves interpretando su funcionalidad y elementos constitutivos.
- Mantiene sistemas de instrumentación analógicos y digitales y la extracción e inserción de LRUs interpretando los procedimientos establecidos de mantenimientos y seguridad.
- Caracteriza el funcionamiento de los componentes y elementos que integran el sistema eléctrico de las aeronaves interpretando las diferentes partes de generación, regulación, distribución, inversión, transformación, rectificación y protección que intervienen en las aeronaves.
- Caracteriza los distintos tipos de luces en aeronaves interpretando el funcionamiento, necesidad y disposición en las aeronaves.
- Mantiene el sistema eléctrico y el sistema de luces de las aeronaves interpretando los procedimientos normalizados de trabajo.
- Caracteriza el sistema de (I.M.A.) y realiza mantenimiento en simuladores de aviónica modular integrada interpretando el sistema general de redes, los componentes de red y las funciones de los módulos que pueden conectarse.
- Caracteriza los sistemas de mantenimiento a bordo de las aeronaves interpretando el funcionamiento, necesidad y aplicaciones de estos.
- Realiza operaciones de mantenimiento en el equipamiento y accesorios de aeronaves interpretando la funcionalidad de los elementos constitutivos y según manuales de mantenimiento.

### **“Aerodinámica, estructuras y sistemas de comunicación, cabina de pasaje e información de aeronaves”.**

El titular:

- Define los fundamentos de la propagación de ondas de radio, relacionando el funcionamiento de antenas y líneas de transmisión, con la comunicación, entre receptor y transmisor.
- Caracteriza los fundamentos de los sistemas de comunicaciones de transmisión de voz instalados en las aeronaves describiendo sus características y funcionamiento.
- Define los sistemas de comunicaciones de audio, localización y grabación de voz de las aeronaves analizando sus características y funcionamiento.
- Realiza operaciones de mantenimiento con equipos de pruebas de comunicaciones aplicando los protocolos establecidos en los manuales.
- Caracteriza las unidades y componentes de cabina de entretenimiento y comunicación de los pasajeros analizando su funcionamiento.
- Realiza operaciones de mantenimiento con equipos de pruebas de sistemas de cabina aplicando los protocolos establecidos en los manuales.
- Caracteriza el sistema de gestión de información y tráfico aéreo interpretando sus características, arquitectura y prestaciones.
- Realiza operaciones de mantenimiento y procesos de resolución de averías del sistema de información aplicando los protocolos establecidos en los manuales.
- Maneja documentación aeronáutica relativa al mantenimiento de los sistemas de comunicaciones, sistema de cabina e información interpretando su uso y aplicaciones.

### **“Aerodinámica, estructuras y sistemas de navegación y de vuelo automático de aeronaves”.**

El titular:

- Caracteriza los fundamentos de los sistemas de navegación dependientes e hiperbólicos en las aeronaves interpretando la constitución y funcionalidad de los mismos.
- Caracteriza los fundamentos de los sistemas de navegación autónomos, telemétricos y de apoyo en las aeronaves interpretando la constitución y funcionalidad de los mismos.
- Realiza operaciones de mantenimiento con equipos de pruebas de navegación aplicando los protocolos establecidos en los manuales.
- Caracteriza la funcionalidad de los sistemas de vuelo automático básicos, analizando los fundamentos y principios teóricos en los que se basan.
- Caracteriza los sistemas de gestión de vuelo automático (FMS-AFS) en los sistemas de vuelo automático actuales describiendo sus fundamentos y características.
- Caracteriza los sistemas de gestión de vuelo automático (FMS-AFS) en los sistemas de vuelo automático actuales describiendo sus fundamentos y características.
- Realiza operaciones de mantenimiento en los sistemas de vuelo automático aplicando protocolos establecidos en los manuales.
- Maneja documentación aeronáutica relativa al mantenimiento de los sistemas de navegación y vuelo automático interpretando su uso y aplicaciones.

### **“Propulsión”.**

El titular:

- Caracteriza la disposición estructural y el funcionamiento de motores de turbina empleados en aeronaves, describiendo las leyes físicas en que se basan y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.
- Caracteriza el sistema de control electrónico de combustible Full Authority Digital Engine Control (FADEC) de los motores de turbina, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.
- Identifica fallos y propone soluciones, en los sistemas de control electrónico de combustible de los motores de turbina de aeronaves relacionando la documentación técnica con el funcionamiento del sistema.
- Caracteriza los instrumentos de indicación del motor describiendo su constitución y funcionamiento.
- Caracteriza los sistemas de indicación del motor de turbina describiendo su constitución y funcionamiento.
- Identifica fallos y propone soluciones, en los sistemas indicación de los motores de turbina de aeronaves relacionando la documentación técnica con el funcionamiento del sistema.
- Realiza operaciones de verificación y mantenimiento de los sistemas de arranque y encendido del motor interpretando los procedimientos establecidos en los manuales específicos.

### **“Proyecto de mantenimiento de sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos en aeronaves.”.**

El titular:

- Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.
- Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.
- Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.
- Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

### **“Empresa e iniciativa emprendedora”.**

El titular:

- Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.
- Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.
- Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas
- Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

### **“Formación en centros de trabajo”.**

El titular:

- Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándola con el tipo de servicio que presta.
- Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.
- Clasifica la documentación relativa a la aeronave y de sus componentes teniendo en cuenta su trazabilidad, asegurando que la documentación seleccionada está en su último estado de revisión o edición.
- Realiza operaciones relativas a revisiones programadas en los sistemas de potencia eléctrica, instrumentación y luces, aplicando procedimientos establecidos en los manuales de mantenimiento.
- Realiza operaciones relativas a revisiones en los sistemas de comunicaciones e información, aplicando procedimientos establecidos en los manuales de mantenimiento.
- Realiza operaciones relativas a revisiones en los sistemas de navegación y piloto automático, aplicando procedimientos establecidos en los manuales de mantenimiento.
- Realiza operaciones de análisis de averías de los sistemas de aviónica aplicando los procesos de auto chequeo de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de mantenimiento.
- Realiza procesos de desmontaje, montaje y ajuste en equipos y componentes de aviónica de aplicando los procedimientos establecidos en los manuales de mantenimiento del fabricante.

## EMPLEOS QUE SE PUEDEN DESEMPEÑAR CON ESTE TÍTULO

El técnico superior en mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en aeronaves ejercen su actividad principalmente en los departamentos de mantenimiento de aeronaves de las diferentes compañías aéreas o empresas dedicadas tanto al transporte de pasajeros como de mercancías u otras actividades, haciendo inspecciones en la línea y operaciones de mantenimiento en la línea y en el hangar o taller.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico de mantenimiento de sistemas aviónicos.
- Técnico de mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en hangar o taller.
- Técnico y ajustador de equipos eléctricos y electrónicos.
- Mecánico de línea.
- Técnico en mantenimiento de sistemas mecánicos y eléctricos de simuladores de vuelo.
- Técnico en la fabricación y montaje de elementos y componentes.

## EXPEDICIÓN, ACREDITACIÓN Y NIVEL DEL TÍTULO

**Organismo que expide el título en nombre del Rey:** Ministerio de Educación o las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias propias. El título tiene efectos académicos y profesionales con validez en todo el Estado.

**Duración oficial del título:** 2540 horas.

**Nivel del título (nacional o internacional).**

- NACIONAL: Educación superior no universitaria.
- INTERNACIONAL:
  - Nivel 5b de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE5b).
  - Nivel 5 del Marco Europeo de las Cualificaciones (EQF 5).

**Requisitos de acceso:** Título de Bachiller o Certificado de haber superado la prueba de acceso correspondiente.

**Acceso al nivel siguiente de enseñanza o formación:** Se podrá acceder a cualquier estudio universitario.

**Base Legal.** Normativa por la que se establece el título:

Enseñanzas mínimas establecidas por el Estado: Real Decreto 1448/2018, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en aeronaves y se fijan las correspondientes enseñanzas mínimas.

**Nota explicativa:** Este documento está concebido como información adicional al título en cuestión, pero no tiene por sí mismo validez jurídica alguna.

**FORMACIÓN DEL TÍTULO OFICIALMENTE RECONOCIDO**

<b>MÓDULOS PROFESIONALES DEL REAL DECRETO DEL TÍTULO</b>	<b>CRÉDITOS ECTS</b>
Fundamentos de electricidad.	6
Fundamentos de electrónica en aviónica.	5
Técnicas digitales y sistemas de instrumentos electrónicos en aviónica.	9
Materiales, equipos y herramientas en aviónica.	6
Prácticas de mantenimiento en aviónica.	9
Aerodinámica básica.	3
Factores humanos.	5
Legislación aeronáutica.	3
Aerodinámica, estructuras, sistemas de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje y célula de aeronaves.	5
Aerodinámica, estructuras y sistemas neumáticos, combustible, de oxígeno, aguas y protección de aeronaves.	6
Aerodinámica, estructuras y sistemas de instrumentación, generación eléctrica, luces y mantenimiento a bordo de aeronaves.	9
Aerodinámica, estructuras y sistemas de comunicación, cabina de pasaje e información de aeronaves.	9
Aerodinámica, estructuras y sistemas de navegación y de vuelo automático de aeronaves	9
Propulsión.	5
Proyecto de mantenimiento de sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos en aeronaves.	5
Empresa e iniciativa emprendedora.	4
Formación en Centros de Trabajo.	22
	<b>TOTAL CRÉDITOS</b>
	<b>120</b>
<b>DURACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO (HORAS)</b>	<b>2540</b>

\* Las enseñanzas mínimas del título reflejadas en la tabla anterior, 55%, son de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. El 45% restante pertenece a cada Comunidad Autónoma y se podrá reflejar en el **Anexo I** de este suplemento.

# INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA EDUCATIVO

