

del mencionado expediente al Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, a tenor de lo especificado en el artículo 5.º del Real Decreto 2695/1977, de 28 de octubre, sobre normativa en materia de precios.

En su virtud, previo informe de la Junta Superior de Precios, y de acuerdo con la autorización otorgada por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos en su reunión del día 3 de agosto de 1995, dispongo:

Primero.—Se autoriza a Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE) a establecer un incremento medio ponderado del 3,5 por 100 en las tarifas de transportes de viajeros.

Segundo.—Adicionalmente se repercutirá en esas tarifas el 1 por 100 en que se ha incrementado el tipo impositivo del Impuesto sobre el Valor Añadido, de acuerdo con el artículo 78 de la Ley 41/1994, de 30 de diciembre.

Tercero.—Los cuadros con las tarifas, así como las condiciones de aplicación de las mismas, deberán ser aprobados, previamente a su aplicación, por la Dirección General del Transporte Terrestre del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Cuarto.—La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 18 de septiembre de 1995.

BORRELL FONTELLES

Ilmos. Sres. Secretario general para los Servicios de Transportes, Director general del Transporte Terrestre y Presidente del Consejo de Administración de FEVE.

## MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**21129** REAL DECRETO 626/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Mantenimiento de Aviónica y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente;

las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, del 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

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

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Mantenimiento de Aviónica.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de abril de 1995,

DISPONGO:

Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Mantenimiento de Aviónica, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

Artículo 2.

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

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias del bachillerato que se indican en el apartado 3.6.1 del anexo.

Para cursar con aprovechamiento las enseñanzas del ciclo formativo, los alumnos habrán debido cursar los contenidos de formación de base que se indican en el apartado 3.6.2 del anexo. Las administraciones educativas competentes podrán incluir estos contenidos en la materia o materias que estimen adecuado y organizarlos en las secuencias de impartición que consideren más conveniente para conseguir el efectivo aprovechamiento de las enseñanzas del ciclo formativo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto, se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o corres-

pondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

Serán efectivamente convalidables los módulos que, cumpliendo las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se determinen por acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título, son los indicados en el apartado 6.3. del anexo.

#### Disposición adicional única.

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

#### Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.ª de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2 de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

#### Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

#### Disposición final tercera.

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

Dado en Madrid a 21 de abril de 1995.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,

GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

### ANEXO

#### INDICE

#### 1. Identificación del título:

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

#### 2. Referencia del sistema productivo:

##### 2.1 Perfil profesional:

- 2.1.1 Competencia general.
- 2.1.2 Capacidades profesionales.
- 2.1.3 Unidades de competencia.
- 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

##### 2.2 Evolución de la competencia profesional:

- 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
- 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
- 2.2.3 Cambios en la formación.

##### 2.3 Posición en el proceso productivo:

- 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
- 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

#### 3. Enseñanzas mínimas:

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

Sistemas eléctricos de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave y sus componentes. Planta de potencia y sistemas mecánicos de las aeronaves.

Sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo. Computadores de aeronaves, teoría de operación y mantenimiento de los mismos.

Legislación y organización del mantenimiento.

##### 3.3 Módulos profesionales transversales:

Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.

Seguridad en el mantenimiento de aeronaves, Constitución y navegación de las aeronaves. Relaciones en el entorno de trabajo.

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

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

##### 3.6 Materias del bachillerato y otros contenidos de formación de base.

#### 4. Profesorado.

##### 4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.

##### 4.2 Materias de bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

##### 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

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

6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios:
  - 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
  - 6.3 Acceso a estudios universitarios.

## 1. Identificación

- 1.1 Denominación: Mantenimiento de aviónica.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas (a efectos de equivalencia estas horas se considerarán como si se organizaran en cinco trimestres de formación en centro educativo, como máximo, más la formación en centro de trabajo correspondiente).

## 2. Referencia del sistema productivo

- 2.1. Perfil profesional.
  - 2.1.1 Competencia general.

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

Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de aeronaves de ala fija, y ala rotatoria, sus sistemas, equipos y componentes en el área de aviónica (sistemas eléctricos, de navegación, comunicaciones, vuelo automático, computadores e indicación), abarcando la actividad en hangar, línea y taller, participando en la gestión del mismo, todo ello de acuerdo a normativas, y en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Este técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de: ingenieros o ingenieros técnicos.

- 2.1.2 Capacidades profesionales.

1.<sup>a</sup> Interpretar y comprender la información y, en general, todo el lenguaje simbólico asociado a operaciones de mantenimiento y reparación en el área de aviónica.

2.<sup>a</sup> Realizar el diagnóstico de averías en la aeronaves, en el área de aviónica con la fiabilidad, precisión y pulcritud necesarias, seleccionando y operando los medios y equipos precisos y siguiendo el orden de operaciones establecido, con la aplicación de las normas de uso y seguridad adecuadas, tanto para personas, como para materiales, equipos e instalaciones.

3.<sup>a</sup> Ejecutar con destreza todo tipo de operaciones de mantenimiento bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, en los sistemas aviónicos de la aeronave, siguiendo procedimientos establecidos en manuales de mantenimiento.

4.<sup>a</sup> Realizar el mantenimiento y servicios en la línea, en el área de aviónica y los servicios de la planta de potencia y de los sistemas mecánicos y estructuras de la aeronave, hasta su nivel de responsabilidad.

5.<sup>a</sup> Colaborar en la organización de los programas de mantenimiento de las instalaciones y equipos.

6.<sup>a</sup> Adaptarse a diversos puestos de trabajo dentro del ámbito de la reparación en el área de aviónica y a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en las técnicas relacionadas con su profesión.

7.<sup>a</sup> Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo, y en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo, cuando se produzcan contingencias en la operación.

8.<sup>a</sup> Participar junto con el mando superior en las pruebas, mejoras y ensayos que impliquen un óptimo aprovechamiento de las instalaciones y equipos.

9.<sup>a</sup> Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas definidas dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sobrepasen su ámbito de responsabilidad.

10.<sup>a</sup> Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

11.<sup>a</sup> Ejecutar un conjunto de tareas de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

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

Inspección, diagnóstico y verificación de las incidencias que puede sufrir la aeronave en el área de aviónica.

Ejecución de las operaciones de mantenimiento en el área de aviónica.

Ejecución de los servicios en la línea del área de aeromecánica hasta su nivel.

Conseguir la calidad prevista por las normas técnicas, en las operaciones realizadas.

Interpretación de la documentación técnica relacionada con su trabajo.

Mantenimiento básico de funcionamiento de los equipos utilizados.

Cumplimiento de las normas de seguridad previstas y de la normativa aeroportuaria.

- 2.1.3 Unidades de competencia.

1. Mantener los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, así como los subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos que los constituyen o que forman parte de otros sistemas y los servicios del área de aeromecánica en la línea.

2. Mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático.

3. Mantener los sistemas de computarización de las aeronaves y los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen.

4. Participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave.

## 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

**Unidad de competencia 1: mantener los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, así como los subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos que los constituyen o que forman parte de otros sistemas y los servicios del área de aeromecánica en la línea**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Realizar el mantenimiento de sistemas eléctricos, de instrumentación y de componentes eléctricos/electrónicos de otros sistemas de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización de los servicios y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La documentación técnica (manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza e interpreta de forma adecuada.</li> <li>— Se comprueban, ajustan y sustituyen elementos y componentes de los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, tales como baterías, alternadores, rectificadores, dinamos, motores eléctricos, convertidores; cuadros de mando, control y protección; disyuntores, relés, circuitos de protección; transductores de magnitudes físicas (presión, temperatura, revoluciones, posición, velocidad) a señales eléctricas; indicadores electromecánicos y electrónicos; tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, LED; sistema de alumbrado de cabina, sistema de luces de señalización, cables, centros de conexión y distribución, registradores de datos, voz.</li> <li>— Se comprueban, ajustan y sustituyen elementos y componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas de: acondicionamiento ambiental, protección contra incendios, hielo o lluvia, mandos de vuelo, tren de aterrizaje, APU, puertas).</li> <li>— Los ajustes de parámetros realizados restituyen la funcionalidad a los distintos sistemas y circuitos.</li> <li>— Durante el proceso de mantenimiento no se generan otros fallos inducidos.</li> <li>— Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>— Las distintas operaciones se efectúan con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica.</li> <li>— Los tiempos empleados en las operaciones de mantenimiento están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las distintas acciones de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad personales, de bienes y equipos.</li> <li>— Las operaciones de mantenimiento se reflejan fiel y correctamente en los impresos de registro o en los documentos oficiales de control.</li> </ul>
<p>1.2 Realizar el diagnóstico de averías, mediante la localización e identificación de fallos y las causas que los provocan, en los sistemas eléctricos y de instrumentación de las aeronaves, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se seleccionan y manejan adecuadamente los manuales de mantenimiento para el diagnóstico de averías.</li> <li>— Se realiza la identificación y localización de averías o fallos, mediante el análisis de los sistemas eléctricos e instrumentación de las aeronaves y la aplicación de los procesos de diagnóstico adecuados a cada caso.</li> <li>— Mediante uso de los medios y las técnicas (Osciloscopios, frecuencímetro, sonda lógica, analizador de firmas, polímetros) adecuadas se miden los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, formas de onda, estados lógicos), y magnitudes físicas (presión, temperatura, revoluciones, posición, velocidad) comprobando si coinciden con los estipulados en el manual.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen.</li> <li>— El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para: identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo, determinar el proceso de reparación.</li> <li>— Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos.</li> <li>— En la realización de los procesos de análisis y localización de averías se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Durante el proceso de localización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.3 Instalar centros y puntos de distribución eléctrica, así como los cableados y sus conexiones y terminales, ajustándose a especificaciones técnicas y de normativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las autopruebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>- Los procesos de detección y aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Se aplican las normas sobre identificación, señalización, instalación y manipulación de cables y componentes eléctricos.</li> <li>- Se comprueba que las cargas generadas por las nuevas instalación pueden ser soportadas por las demás instalaciones y centros de distribución originales.</li> <li>- Se instalan nuevos cableados como consecuencia de las necesidades surgidas por modificaciones en los sistemas eléctricos, en la aviónica de las aeronaves, o en la sustitución de instalaciones.</li> <li>- Se realizan medidas en la nueva instalación de parámetros eléctricos (tensión, intensidad, aislamiento), comprobando que coinciden con los estipulados.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la realización de las nuevas instalaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos de ejecución de nuevas instalaciones se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las modificaciones se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>1.4 Mantener en el taller los equipos, subconjuntos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Los conjuntos o subconjuntos (alternadores, rectificadores, convertidores, cuadros de mando, control y protección) desmontados de las aeronaves son probados y desmontados, llegando a los niveles de despiece requeridos.</li> <li>- Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>- Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>1.5 Mantener y reparar en el taller equipos eléctricos y electrónicos de medida y control de magnitudes mecánicas, eléctricas, y dispositivos de indicación o presentación electrónica, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Los conjuntos y subconjuntos (transductores de magnitudes físicas a señales eléctricas; indicadores electromecánicos y electrónicos, tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores digitales y analógicos) desmontados de las aeronaves por avería o inspección son probados y desmontados, llegando a los niveles de despiece requeridos.</li> <li>- Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>- Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.6 Mantener y reparar en el taller equipos eléctricos y electrónicos utilizados en distintos sistemas de la aeronave, según procedimientos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Los conjuntos, subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas de: acondicionamiento ambiental, protección contra incendios, mandos de vuelo, tren de aterrizaje, APU, puertas; son desmontados de la aeronave por avería o inspección, probados y desmontados, llegando a los niveles de despiece requeridos.</li> <li>- Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>- Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
1.7 Instalar y mantener en perfecto estado de funcionamiento equipos de confortabilidad interior de las aeronaves (neveras, calentadores de líquidos, hornos, cocinas, audio, vídeo), según especificaciones técnicas y de normativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Los equipos de confortabilidad y de atención al cliente (equipos de audio, vídeo, hornos, calentadores de agua) son comprobados, reparados o sustituidos.</li> <li>- Los equipos desmontados de la aeronave son despiezados y sus componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles o reparados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>- Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>- Las autopruebas o pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se conocen y realizan adecuadamente.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
1.8 Realizar el montaje y poner en funcionamiento bancos eléctricos, electromecánicos o electrónicos, para prueba de sistemas o componentes, utilizando planos e instrucciones de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se interpretan planos y documentación de diseño.</li> <li>- En el montaje y puesta en funcionamiento de los bancos se instalan y conectan: Dispositivos de indicación de magnitudes físicas (temperatura, presión, humedad, intensidad luminosa, intensidad sonora, flujo, dureza, resistencia). Dispositivos de mando, regulación y control.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
<p>1.9 Diagnosticar averías de funcionamiento en los bancos de prueba de componentes de las aeronaves, mediante la localización e identificación de fallos, y las causas que las provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad.</p>	<p>Dispositivos de medidas eléctricas (intensidad, voltaje, resistencia, capacidad).  Dispositivos electromagnéticos.  Instalaciones eléctricas (cableados, conectores, centros de distribución).  Alimentaciones eléctricas y de protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Se realizan las pruebas y ajustes finales según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— En la realización de los procesos se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los tiempos empleados están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul> <p>— Se identifica y maneja la documentación técnica relativa a los bancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen.</li> <li>— La identificación de averías se realiza mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas y componentes de los bancos.</li> <li>— Mediante uso de los medios y las técnicas adecuadas se miden los distintos parámetros de funcionamiento de los bancos (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, formas de onda, estados lógicos), comprobando si coinciden con los estipulados en el manual de funcionamiento de éste.</li> <li>— Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos.</li> <li>— En la realización de los procesos de análisis y localización de averías se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— Durante el proceso de localización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos.</li> <li>— Las autopruebas y pruebas funcionales de los bancos y sus componentes se realizan adecuadamente.</li> <li>— Los procesos de detección y aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>1.10 Efectuar reparaciones, ajustes y calibraciones de bancos de prueba de sistemas y componentes de las aeronaves, según especificaciones de manuales de mantenimiento y mediante procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se selecciona y maneja la documentación técnica de bancos y equipos de medida.</li> <li>— Se realizan las tareas de mantenimiento de bancos y aparatos de medida de componentes, efectuando las comprobaciones, ajustes y reparaciones necesarias.</li> <li>— Se realizan las calibraciones de equipos de medida, instalados o no en bancos de prueba (polímetros, osciloscopios, generadores de señales, vatímetros, termómetros, manómetros).</li> <li>— Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación.</li> <li>— Se comprueban los elementos y componentes, realizando su ajuste según especificaciones técnicas.</li> <li>— Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.11 Realizar el mantenimiento básico (desmontaje, montaje y sustitución) y servicios en la línea de los sistemas mecánicos de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se utiliza e interpreta correctamente la documentación del mantenimiento en la línea.</li> <li>— Se realiza en la línea el mantenimiento elemental y los servicios de la aeronave en el área de aeromecánica tales como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio del acumulador de frenos.</li> <li>Drenaje de la cubierta del conducto de combustible del APU.</li> <li>Servicio (rellenado) de aceite de APU.</li> <li>Servicio (rellenado) de aceite de motor.</li> <li>Servicio (rellenado) de aceite del «Starter» del motor.</li> <li>Desmontaje/montaje de filtros (de aceite, de combustible, de hidráulico, etc.).</li> <li>Repostado, transvase y vaciado de combustible.</li> <li>Servicio (rellenado) de aceite de la IDG o generador de motor.</li> <li>Servicio (rellenado/drenaje) de los depósitos de hidráulico.</li> <li>Servicio de la botella de oxígeno.</li> <li>Servicio del depósito de agua potable.</li> <li>Servicio de la botella de líquido repelente de lluvia.</li> <li>Sustitución de botellas extintoras de fuego.</li> <li>Apertura de paneles y registros de acceso a equipos, elementos o componentes.</li> <li>Drenaje, limpieza y recarga del depósito de aguas residuales.</li> <li>Servicio de aceite y de aire de los amortiguadores de las patas del tren de aterrizaje.</li> <li>Montaje/desmontaje de ruedas y frenos.</li> <li>Montaje/desmontaje de rampas de evacuación de emergencia.</li> <li>Montaje/desmontaje elemental de componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos que habitualmente se haga en la línea.</li> <li>Se realizan ajustes en «micros» de puertas y compuertas, para conseguir la estanqueidad o carenado de las mismas.</li> <li>Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>Los tiempos empleados en las operaciones están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> <li>Se interpreta correctamente la documentación de despacho del avión.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: voltímetros, amperímetros, ohmetros, capacitores, osciloscopios. Cronómetros. Densímetros. Estroboscopios. Termómetros. Higrómetros, barómetros. Bancos de prueba de equipos, de tarjetas y de componentes electrónicos (transistores, circuitos integrados). Máquinas para bobinado de motores eléctricos. Máquinas de equilibrado. Ordenadores, impresoras, pantallas. Circuitos de protección eléctrica. Fuentes de alimentación. Balanzas mecánicas, electrónicas. Analizadores de gases, de radiación. Dispositivos ópticos. Equipos para medida de intensidad luminosa. Pequeñas máquinas herramienta fijas o manuales. Equipos e instrumentos patrón para comprobación y reglaje de instrumentos de medida.

Gatos hidráulicos o neumáticos. Engrasadores. Bombas para transvase de fluidos. Torquímetros. Herramienta de mano. Equipos neumáticos (carros).

b) Medios de producción relacionados: alternadores, dinamos, motores eléctricos, baterías, convertidores, rectificadores, fuentes de alimentación, reguladores de tensión. Neveras, hornos, calentadores. Cuadros de mando y control eléctrico. Disyuntores, relés, circuitos de protección. Sistemas y dispositivos de iluminación. Cableados eléctricos. Dispositivos de medida e indica-

ción eléctricos, electromecánicos y electrónicos. Tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido. Bancos de prueba de equipos eléctricos, electrónicos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos. Instalaciones de rayos X, de producción de isótopos radioactivos. Sistemas de pesaje, de medida de fuerzas. Sistemas mecánicos controlados electrónicamente o mediante ordenadores.

Motores de explosión y de reacción, trenes de aterrizaje, ruedas, mobiliario interior de las aeronaves, puertas y compuertas.

c) Principales resultados del trabajo: alcanzar un funcionamiento seguro y eficaz de los sistemas y equipos eléctricos y de la instrumentación de las aeronaves, cumpliendo la normativa establecida, siguiendo los procedimientos en vigor y logrando todo ello con la economía necesaria y sin perjudicar más allá de lo imprescindible la puntual operación de las aeronaves, de acuerdo con los programas de vuelo establecidos. Conseguir que los bancos de prueba y los equipos (en la línea, el hangar o el taller) se construyan y monten de acuerdo con las especificaciones y su funcionamiento sea fiable a lo largo del tiempo, mediante la realización de las pertinentes tareas de mantenimiento y de calibración.

d) Cuando no existe en la línea un especialista de aeromecánica se llevan a cabo actividades y trabajos sencillos en temas específicos de mecánica o se realizan



cambios de equipos y elementos mecánicos, cumpliendo con la normativa aplicable y los procedimientos establecidos y cuidando siempre de no sobrepasar las competencias y capacidades propias de la profesión.

e) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y sustituciones, teniendo como referentes manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

f) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de des-

piece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

g) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

h) Soportes de la información: escrita (órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Ordenador, retroproyector. Impresoras.

**Unidad de competencia 2: mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el desarrollo de un trabajo, se tienen en cuenta y respetan, la ordenación y procedimientos distados por los organismos oficiales competentes en la administración y control del espacio aéreo.</li> <li>- La documentación técnica (manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza y manejan de forma adecuada.</li> <li>- Se comprueban, ajustan y sustituyen elementos y componentes de los sistemas de comunicaciones y de navegación tales como: transceptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS, OMEGA), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, ATC transponder, plataformas inerciales, acelerómetros, sistemas telefónicos e interfonos, sistemas de multiplexado de señales.</li> <li>- Se realizan modificaciones en los cableados y en las líneas de transmisión de datos, montando o desmontando conectores mediante soldadura u otro tipo de unión.</li> <li>- Los ajustes de parámetros realizados restituyen la funcionalidad a los distintos sistemas y circuitos.</li> <li>- Durante el proceso de mantenimiento no se generan otros fallos inducidos.</li> <li>- Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>- Las distintas operaciones se efectúan con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica.</li> <li>- Los tiempos empleados en las operaciones de mantenimiento están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las distintas acciones de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad personales, de bienes y equipos.</li> <li>- Las operaciones de mantenimiento se reflejan fiel y correctamente en los impresos de registro o en los documentos oficiales de control.</li> </ul>
<p>2.2 Realizar el mantenimiento de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentación técnica (manuales, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza y maneja de forma adecuada.</li> <li>- Se comprueban, ajustan y sustituyen elementos y componentes eléctricos/electrónicos que interconectan los computadores de los sistemas de vuelo automático con los mandos, controles, sensores y receptores de la aeronave.</li> <li>- Se realizan modificaciones en los cableados, montando o desmontando conectores, mediante soldadura u otro tipo de unión.</li> <li>- Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>- Se comprueba que las órdenes de los computadores de los sistemas de vuelo automático llegan a las superficies de mando y a los controles, y a los sistemas de la aeronave realizando adecuadamente su función.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.3 Realizar el diagnóstico de averías, mediante la identificación y localización de fallos, y las causas que los provocan en los sistemas de comunicaciones y de navegación de las aeronaves y de los sistemas en tierra, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se verifica que las señales e informaciones procedentes de los sistemas de navegación, mandos de vuelo, de la aeronave lleguen correctamente los computadores de vuelo automático.</li> <li>— Las distintas operaciones se efectúan con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica.</li> <li>— Los tiempos empleados en las operaciones de mantenimiento están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las distintas acciones de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad personales, de bienes y equipos.</li> <li>— Las operaciones de mantenimiento se reflejan fiel y correctamente en los impresos de registro o en los documentos oficiales de control.</li> <li>— Se seleccionan y manejan adecuadamente los manuales de mantenimiento para el diagnóstico de averías.</li> <li>— Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen.</li> <li>— La identificación de averías se realiza mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra.</li> <li>— Mediante uso de los medios y las técnicas adecuadas se miden los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, formas de onda, estados lógicos), comprobando si coinciden con los estipulados en el manual.</li> <li>— Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos.</li> <li>— En la realización de los procesos de análisis y localización de averías se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— Durante el proceso de localización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos.</li> <li>— Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>— Los procesos de detección y aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>2.4 Mantener en el taller equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicaciones y navegación y vuelo automático de las aeronaves, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>— Los conjuntos o subconjuntos (transceptores de comunicaciones: UHF, VHF, HF; micrófonos, equipos y estaciones de navegación: VOR, ILS, ADF, MLS, OMEGA; sistemas de radar: meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado; antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, ATC transponder, plataformas inerciales, acelerómetros, sistemas telefónicos e interfonos, sistemas de multiplexado de señales, convertidores analógicos-digitales, transductores de señales mecánicas a electrónicas) desmontados de las aeronaves son probados y desmontados, llegando a los niveles de despiece requeridos.</li> <li>— Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>— Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>— Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.5 Mantener en el taller los equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicación y de navegación de las estaciones de tierra para ayuda y control de la navegación aérea, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> <li>— Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>— Los conjuntos o subconjuntos (transceptores de comunicaciones: UHF, VHF, HF, micrófonos; transmisores para la navegación: VOR, ILS, DME, ADF, MLS, OMEGA; sistemas de radar: vigilancia primarios y secundarios; antenas acopladores, guías de onda, líneas de transmisión) desmontados de las estaciones de tierra son probados y desmontados, llegando a los niveles de despiece requeridos.</li> <li>— Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>— Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>— Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>— Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>— En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>— Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>— Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: osciladores. Generadores de onda. Osciloscopios. Medidores de campo electromagnético. Amperímetros, voltímetros, ohmetros, capacímetros. Generadores y analizadores digitales. Equipos y bancos de prueba de componentes, tarjetas. Ordenadores, impresoras. Pequeñas máquinas herramientas fijas y portátiles. Equipo de soldadura de componentes electrónicos, fijos y portátiles. Equipo y utillaje específico. Comprobadores de transistores, circuitos integrados.

b) Medios de producción relacionados: transmisores y receptores de radio (MF, VHF, UHF). Transmisores y receptores de ondas electromagnéticas en general (ILS, VOR, ADF, DME, OMEGA, RADAR). Acopladores de antena para los transceptores de los distintos sistemas. Antenas de los diversos tipos utilizados con los sistemas anteriores. Fuentes de alimentación. Convertidores de CC/CA. Equipos rectificadores de corriente. Reguladores de tensión. Circuitos impresos, cableados, guías de onda. Giróscopos, acelerómetros. Sistemas telefónicos e inter-fónicos.

c) Principales resultados del trabajo: asegurar un funcionamiento seguro y eficaz de las aeronaves dentro del espacio aéreo y en su operación en tierra, en estrecha coordinación con los centros de ordenación y control de la circulación aérea, siguiendo los procedimientos en

vigor, cumpliendo la normativa establecida y logrando todo ello con la economía necesaria y sin perjudicar más allá de lo imprescindible la puntual operación de las aeronaves, de acuerdo con los programas de vuelo establecidos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y sustituciones, teniendo como referentes manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

e) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de despiece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos, procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

f) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

g) Soportes de la información: escrita (órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Ordenador, retroproyector. Impresoras.

**Unidad de competencia 3: mantener los sistemas de computarización de las aeronaves y los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Realizar el diagnóstico de averías, mediante la identificación y localización de fallos en los sistemas de computarización de las aeronaves, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan y manejan adecuadamente los manuales de mantenimiento para el diagnóstico de averías.</li> <li>- Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen.</li> <li>- La identificación de averías se realiza mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas de computarización de las aeronaves.</li> <li>- Se utilizan adecuadamente las funciones de autocontrol y chequeo de los computadores, interpretando correctamente la información suministrada para determinar el estado de los periféricos.</li> <li>- Se analizan con los equipos de prueba pertinentes, las líneas digitales de datos y se interpretan las indicaciones de anomalías, en función de los sistemas y componentes.</li> <li>- Se comparan los datos obtenidos en las funciones de chequeo de los computadores con los especificados en la documentación de mantenimiento para determinar el estado de los mismos.</li> <li>- Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos.</li> <li>- En la realización de los procesos de análisis y localización de averías se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- Durante el proceso de localización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos.</li> <li>- Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente.</li> <li>- Los procesos de detección y aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>3.2 Mantener en correcto estado de funcionamiento los computadores de la aeronave y sus sistemas periféricos, mediante la realización y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Se comprueban, ajustan y sustituyen computadores y dispositivos de entrada y/o salida de los mismos.</li> <li>- Las intervenciones efectuadas en los sistemas de computarización restablece las funciones de estos (almacenaje y distribución de información, control de dispositivos, elementos y sistemas, supervisión de funcionamiento de equipos y sistemas).</li> <li>- Los componentes o elementos defectuosos, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según indicaciones del manual.</li> <li>- Se comprueban los elementos y componentes en bancos específicos, realizando su ajuste según procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se reconstruyen los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados.</li> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos de mantenimiento se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la reparación de los componentes y elementos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones de mantenimiento se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>
<p>3.3 Realizar la carga y actualización de programas de «software» en los computadores de las aeronaves y en los bancos de prueba de equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seleccionan, interpretan y manejan adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Se accede a las bases de datos de los programas para realizar modificaciones y actualizaciones.</li> <li>- Se sustituyen versiones antiguas de «software» por otras actualizadas.</li> <li>- Se interpretan los mensajes e informes de salida de los computadores.</li> <li>- Todas las operaciones se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de mantenimiento.</li> <li>- Se cumplen estrictamente las normas de protección y seguridad de datos.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones, se manejan y utilizan adecuadamente.</li> <li>- En la realización de los procesos se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas.</li> <li>- Los tiempos empleados en la carga y actualización de datos están dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>- Las acciones llevadas a cabo en las operaciones se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: bancos de prueba automática de equipos (ATE). Dispositivos para almacenamiento de programas (unidades de disco, de cinta magnética, dispositivos ROM, unidades de CD-ROM, de videodisco). Equipos registradores de datos (analógicos, digitales). Dispositivos de presentación de datos (impresoras, TRC, pantallas de cristal líquido). Osciloscopios. Equipos de soldadura automática de circuitos integrados. Comprobadores de transistores circuitos integrados. Equipos para reparación de circuitos impresos. Instrumental específico para preparación de cableados, conectores. Equipos para borrado y reprogramación de memorias EPROM. Ordenadores.

b) Medios de producción relacionados: computadores específicos o de propósitos generales. Periféricos de distintos tipos, como impresoras, unidades de disco (magnético, CD-ROM, vídeo o disco), unidades de cinta magnética, memorias de estado sólido, pantallas (de TRC, cristal líquido). Interfaces entre computadores y dispositivos analógicos, digitales, mecánicos hidráulicos o neumáticos.

c) Principales resultados del trabajo: conseguir que los contadores funcionen de acuerdo con las especificaciones de los programas que los gobiernan, de manera segura y eficaz, en toda la gama de condiciones ambientales a que pueden estar sometidos, dentro de la normal

operación de las aeronaves. Asegurar que las redundancias de diseño en el control y gobierno del funcionamiento de los sistemas actúan y funcionan correctamente en los momentos en que son requeridos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y sustituciones, teniendo como referentes manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

e) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de despiece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos. procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

f) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

g) Soportes de la información: escrita (órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Ordenador, retroproyector. Impresoras.

**Unidad de competencia 4: participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Colaborar con el personal facultativo en la definición e implantación de los planes y procedimientos de mantenimiento, teniendo en cuenta objetivos y necesidades de la empresa y normativas de obligado cumplimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se analiza la documentación de referencia que hay que utilizar para la definición del plan, identificando los objetivos a conseguir por la empresa y los documentos que hay que generar en el proceso de definición.</li> <li>- Se aplican los criterios, procedimientos y normativas exigidas por la autoridad aeronáutica, en la definición y actualización del plan de mantenimiento, y en la realización de tarjetas de trabajo.</li> <li>- Se organizan los medios, equipos, documentación, herramientas y utillajes necesarios para llevar a cabo el plan de mantenimiento.</li> <li>- Se proponen modificaciones de organización o variaciones en los procesos, tratando de optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles.</li> <li>- En las propuestas de modificación para el desarrollo de los procesos se respetan los estándares de calidad establecidos y la normativa de seguridad.</li> <li>- Se realizan inspecciones periódicas para chequear la efectividad del plan, y en función de informaciones de anomalías, fiabilidad, se proponen actuaciones para su corrección, si existen desviaciones.</li> <li>- Se propone la formación necesaria al personal de mantenimiento, tanto en el método, como en el manejo de los medios que hay que utilizar, con el fin de garantizar un correcto y eficiente desarrollo del plan de mantenimiento.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.2 Programar los trabajos de mantenimiento en función de las cargas de trabajos, los recursos humanos, las instalaciones y equipos, programando las actuaciones y organizando el mantenimiento de instalaciones y equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En la programación para la distribución del trabajo se tienen en cuenta los condicionantes técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, etc.), los humanos (formación del operario, destreza, etc.), las condiciones ambientales (luz, ventilación, etc.), así como las normas de seguridad exigibles.</li> <li>— Las diferentes operaciones son programadas para lograr el máximo rendimiento de instalaciones y equipos.</li> <li>— Se programan las intervenciones, teniendo en cuenta criterios de prioridad, y disponiendo de alternativas ante cualquier desviación.</li> <li>— La organización del trabajo no provoca o minimiza movimientos innecesarios de personas, medios o vehículos.</li> <li>— Se organiza el plan de mantenimiento de instalaciones y equipos, cumpliendo las marcadas por los fabricantes de los mismos, y tratando de optimizar costes y tiempos.</li> </ul>
<p>4.3 Colaborar en la gestión del área de repuestos (recambios), organizando la distribución física del almacén, controlando existencias y proponiendo pedidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se establece el mínimo de existencia de piezas, materiales o productos.</li> <li>— Se aconseja la realización de pedidos en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contrastación con el inventario, en función del stock mínimo establecido.</li> <li>— Se efectúan las revisiones periódicas del área de recambios, para detectar con prontitud, el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario.</li> <li>— La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio/volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.</li> <li>— Se comprueba que los albaranes reflejan los productos recibidos, en cantidad y calidad, y en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede.</li> <li>— Se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de la información.</li> </ul>
<p>4.4 Decidir en la línea sobre la aeronavegabilidad de la aeronave para el vuelo, en función de los datos obtenidos de las pruebas, las acciones realizadas, y de las informaciones disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se interpreta de forma adecuada el parte de vuelo, o la información verbal suministrada por la tripulación en la línea.</li> <li>— Las interacciones, sustituciones y reglajes, permiten subsanar las anomalías reflejadas en el parte de vuelo.</li> <li>— Se permite el vuelo de la aeronave, sin haber subsanado completamente las incidencias reflejadas en el parte de vuelo, si se determina que las anomalías no afectan a la seguridad de vuelo, cumplen las normas de aeronavegabilidad y lo establecido en manuales de mantenimiento.</li> <li>— Se acepta conscientemente la responsabilidad legal que conlleva la decisión de considerar el avión aeronavegable.</li> <li>— Se identifican y respetan las funciones, atribuciones y obligaciones del personal de vuelo.</li> <li>— Se respetan la organización y procedimientos operativos de los aeropuertos y de los servicios de control de la circulación aérea.</li> </ul>
<p>4.5 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, interviniendo en los conflictos interpersonales que se presentan, y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.</li> <li>— En la toma de cualquier decisión que afecte a los procedimientos ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral.</li> <li>— Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li> <li>— El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li> <li>— Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li> <li>— Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.6 Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad Laboral en el trabajo, respondiendo en condiciones de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li> <li>- Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li> <li>- Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.</li> <li>- Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad laboral.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso y cuidado es el correcto.</li> <li>- Se vigila el cumplimiento de las normas de seguridad laboral, creando el ambiente necesario para su mantenimiento.</li> <li>- Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se toman las medidas oportunas, y se avisa a quien corresponda, ante una situación de emergencia.</li> <li>- Se informa debidamente a otras instancias de la emergencia ocurrida, y en su caso se analizan las causas, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición.</li> </ul>

## DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: normas, procedimientos, reglamentos, propios de la Compañía, de los fabricantes, de las autoridades aeronáuticas o de organismos reguladores. Terminales y sistemas informáticos de control y gestión de la producción, del aprovisionamiento, del personal, de la operación.

b) Materiales y productos intermedios: informes, impresos y documentos cumplimentados, programaciones de turnos, de actividades, de tiempos.

c) Principales resultados del trabajo: se cumplen los tiempos de reparación y de parada previstos. No se desperdician inútilmente repuestos ni materiales. Se consigue una adecuada utilización de la mano de obra disponible. El ambiente laboral es adecuado y el espíritu de trabajo en equipo se encuentra generalizado. El personal y los equipos se mueven y actúan en condiciones de seguridad. Se alcanzan los niveles de calidad y de seguridad requeridos y establecidos. El nivel de formación del personal es el adecuado para llevar a cabo la tarea que cada uno tiene encomendada. Se cumplen las normas, procedimientos y garantías establecidos por la ingeniería y el control de calidad.

d) Procesos, métodos y procedimientos: métodos y tiempos, plan de mantenimiento, procedimientos aeronáuticos y aeroportuarios, gestión y organización de almacén, relaciones humanas, seguridad y salud laboral.

e) Información (naturaleza, tipo y soporte): información escrita y/o informatizada relativa a manuales, procedimientos, normas, fiabilidad, existencias en almacén. Formularios en papel para cumplimentar, tales como partes de vuelo, informes de trabajos, relaciones de materiales, distribución de actividad por turnos, personas, equipos, etc. Entradas por terminal de ordenador para alimentar sistemas de control, programación o seguimiento de la actividad.

f) Personal y/u organizaciones destinatarios: técnicos de mantenimiento. Ingeniería. Control de calidad. Tripulaciones. Control de personal.

## 2.2 Evolución de la competencia profesional:

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

Presentamos a continuación una serie de cambios que caracterizan un sector tan específico como es el mantenimiento de aeronaves en el área de aviónica y que influirán en la competencia de esta figura.

En el aspecto económico se prevén que las empresas que se dedican a realizar este tipo de mantenimiento, requerirán grandes inversiones, debido a que las aeronaves, utilizan cada vez más, sistemas de control basados en la electrónica y como consecuencia se requerirán equipos de prueba de conjuntos y componentes cada vez más sofisticados.

Debido a las grandes inversiones que hay que realizar para abordar el mantenimiento desde un escalón más generalista, que sería en la línea, hasta el más específico que sería el realizado en el taller, muchas empresas de operación de aeronaves, tienden a especializarse en los mantenimientos menos específicos y a subcontratar el mantenimiento que ellas no realizan.

En el aspecto económico se prevén que las empresas que se dedican a realizar este tipo de mantenimiento, en función de los nuevos productos concebidos:

El mantenimiento correctivo tiende a la sustitución de grupos, conjuntos, subconjuntos y tarjetas en lugar de componentes.

Esto demanda de los técnicos una mayor visión de los sistemas de la aeronave y menor del componente.

El progresivo incremento en la utilización de elementos electrónicos e informáticos que gobiernan los sistemas de la aeronave.

La penetración de nuevos equipos y sistemas de reparación, así como la utilización de nuevos materiales y elementos de mayor calidad.

El desarrollo de la normativa de seguridad, prevención y protección medioambiental y mayor exigencia en su aplicación.

Exigencias cada vez mayores de regulación por parte de la Administración (según las directrices de la CEE) de las condiciones para el ejercicio de esta actividad profesional.

### 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

Los procedimientos de operación manual tienden a disminuir, incrementándose en complejidad al utilizar materiales y dispositivos de control basados en nuevas tecnologías.

Se incorporan nuevas técnicas de diagnóstico de averías basadas en la utilización de herramientas computarizadas, que producirán cambios específicos en los procedimientos a utilizar en la actividad de este profesional.

La integración de los sistemas automáticos y, por tanto de las tecnologías que los soportan, requieren de este profesional competencias más transversales en la dimensión tecnológica, donde se combinan elementos y sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, fluidricos e informáticos, demandando una visión sistémica y pluridisciplinar en constante evolución.

La polivalencia funcional que se requiere de esta figura se justifica por la necesidad de movilidad horizontal entre la línea, el hangar y el taller y los cambios debidos a las nuevas formas de gestión y organización del mantenimiento.

### 2.2.3 Cambios en la formación.

Las necesidades de formación se deducen del tipo de servicios que este profesional tiene que ofrecer en su actividad. La rápida evolución tecnológica de los materiales, equipos y técnicas específicas que se utilizan, así como la constante aparición de nuevos sistemas demandan de los técnicos una formación continuada que les permitan mantener su nivel de competencia y por lo tanto su ocupación laboral.

Asimismo se detectan necesidades de formación en conceptos básicos de mantenimiento en el área de aeromecánica y de nuevas formas de gestión y organización del mantenimiento.

Deberá conocer y aplicar la normativa de seguridad personal y de equipos y materiales para sus actuaciones, tanto en el taller, como en el hangar y la línea, así como de la normativa y documentación específica que regula su actividad.

## 2.3 Posición en el proceso productivo:

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura ejercerá su actividad dentro del sector de mantenimiento de aeronaves, tanto de ala fija como de ala rotatoria, en el área de aviónica, desarrollando los procesos de ejecución y participando en la gestión y logística del mantenimiento.

Ejercerá su actividad laboral fundamentalmente en la línea y hangar de:

- Compañías regulares.
- Compañías charter.
- Compañías de carga aérea.
- Compañías de fumigación aérea.
- Compañías de lucha contra incendios.
- Aeroclubs.
- Instituciones oficiales (Protección Civil, Policía).

En general, desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice el mantenimiento de aeronaves.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en el área de mantenimiento de aeronaves.

Se encuentra ligado directamente a:

Procesos de ejecución que impliquen el manejo de equipos para el diagnóstico, reparación, control y verificación necesarios para el mantenimiento de: sistemas eléctricos, de comunicación y navegación, de computación, de indicación y control y mobiliario de las aeronaves; aplicando las técnicas y procedimientos necesarios para su realización.

Conocimiento de: componentes eléctrico-electrónicos, conjunto y sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves, normalización y esquemas, tecnología de los sistemas de las aeronaves, de las normativas de navegación y aeroportuarias.

### 2.3.3 Ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes.

Con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación ocupaciones y puestos de trabajo, que podrían ser desempeñados, cuando se adquiera la competencia profesional que marca el perfil del título:

- Inspector de ensayos no destructivos.
- Técnico jefe de hangar/línea.
- Aviónico de línea.
- Aviónico de hangar.
- Aviónico de taller.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Analizar los sistemas de la aeronave, con objeto de determinar averías, utilizando técnicas de diagnosis, tomando las soluciones para la reparación de las mismas.

Utilizar de forma adecuada los equipos de diagnosis y control utilizados para la detección de averías en las aeronaves.

Interpretar la información técnica asociada tanto a las aeronaves, como a los equipos e instalaciones asociados a los procesos de mantenimiento de las mismas.

Analizar los procesos de ejecución de mantenimiento en el área de aviónica de las aeronaves, con la calidad y seguridad previstas en las normas, comprendiendo la interrelación y secuencia lógica de las fases de los trabajos y observando la correspondencia entre dichas fases y los materiales, los equipos y medios auxiliares que intervienen en cada uno de ellos.

Realizar el mantenimiento de los sistemas aviónicos, operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios actuando con la calidad y seguridad requeridas por normativas y por el buen hacer profesional.

Sensibilizarse respecto a los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal y medioambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando las medidas correctivas y protecciones adecuadas.

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

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión, que le posibilitan el conocimiento y la inserción en el sector de mantenimiento de aeronaves y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

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

#### Módulo Profesional 1: sistemas eléctricos de la aeronave y componentes asociados

Asociado a la unidad de competencia 1: mantener los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, así como los subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos que los constituyen o que forman parte de otros sistemas y los servicios del área de aeromecánica en la línea

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas eléctricos de la aeronave, identificando/describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar las características constructivas y de funcionamiento de los elementos y componentes que configuran los sistemas eléctricos de las aeronaves (inversor estático, baterías, «Circuit Breakers» (disyuntores), barras de alimentación, relés de control).</p> <p>En los siguientes sistemas eléctricos de la aeronave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De generación de corriente eléctrica.</li> <li>De transformación de energía eléctrica.</li> <li>De distribución de corriente.</li> <li>De alumbrado.</li> <li>De señalización e instrumentación.</li> </ul> <p>Explicar los fundamentos de los sistemas, describiendo de forma detallada sus componentes y elementos más significativos.</p> <p>Describir la constitución de los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques, identificando sus conjuntos y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control e indicación, de los sistemas relacionados.</p> <p>Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa a los sistemas, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento de los sistemas, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Determinar las disfunciones más típicas que se pueden presentar y las causas a las que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de uso y seguridad que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>Describir y explicar los fundamentos de componentes eléctricos de otros sistemas de la aeronave, tales como: actuadores eléctricos (mandos de vuelo), puesta en marcha de la APU, bombas (de combustible), válvulas de control eléctrico, transmisores de cantidad (aceite), calentadores, neveras; las indicaciones y las acciones de control habituales.</p>
<p>1.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas eléctricos de la aeronave y de sus componentes asociados, utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas eléctricos de aeronaves, sus circuitos, elementos y componentes:</p> <p>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los siguientes sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de corriente.</li> <li>Distribución de energía eléctrica.</li> <li>Indicación de energía eléctrica.</li> <li>Control de energía eléctrica.</li> <li>Iluminación de la aeronave.</li> </ul> <p>Componentes eléctricos de otros sistemas: motores eléctricos, actuadores, bombas, válvulas de control eléctrico, hornos, calentadores, interruptores de presión, transmisores (de presión, cantidad, temperatura), termostatos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillajes específicos para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en los sistemas eléctricos de la aeronave y sus componentes asociados.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativa.  Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos a reparar o sustituir.  Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías.  Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos.  Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.  Las distintas operaciones se han realizado siguiendo procedimientos establecidos, efectuando la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico.  En las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativa.  Describir el proceso de mantenimiento para seleccionar los medios, equipos y utillaje específico necesarios para realizar las operaciones una vez identificada la avería.  En supuestos prácticos de mantenimiento que impliquen desmontar, montar, sustituir o reparar elementos que constituyen los sistemas de: generación, distribución, indicación y control de energía eléctrica e iluminación de la aeronave y componentes eléctricos de otros circuitos de la aeronave.  Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación aeronáutica.  Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.  Se ha individualizado el sistema objeto del mantenimiento del resto de los sistemas de la aeronave.  Efectúan medidas y comprobaciones en elementos y conductores.  Sustituir o reparar elementos de los sistemas siguiendo el procedimiento establecido.  Realizar ajustes y reglajes de parámetros en los distintos elementos.  Las operaciones son realizadas de acuerdo a especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final.  Las operaciones se han realizado aplicando las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta los de índole personal y los de uso de equipos e instalaciones.</p>
<p>1.4 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales, el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos y sus componentes asociados, realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Describir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas eléctricos.  Explicar las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas.  En supuestos prácticos de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos y de componentes eléctricos asociados a otros sistemas de la aeronave:  Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctricos/electrónicos, utilizados en la verificación de sistemas.  Efectuar la selección, preparación y calibración de los equipos e instrumentos de verificación, realizando el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación.  Explicar las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas «BITE», operacionales y funcionales, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.  Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos de la aeronave, describiendo las operaciones para la selección de subsistemas y componentes y contrastando los datos obtenidos con los especificados.  Describir y realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopuebas) de los sistemas y explicar las misiones de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Todas las operaciones se han realizado siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>En la realización de las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y se han cumplido las de uso de equipos e instalaciones y las de índole personal.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Manejo y conocimiento de las documentaciones aeronáuticas relacionadas con los sistemas eléctricos de aviónica, y sus componentes asociados:

Manual de mantenimiento de la aeronave (AMM).  
 Catálogo ilustrado de piezas (IPC).  
 Esquemas eléctricos y electrónicos (SQUEMATICS).

b) Sistemas de energía eléctrica de la aeronave:

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

c) Sistemas de iluminación de la aeronave:

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

d) Componentes eléctricos de otros sistemas de la aeronave (motores, actuadores, válvulas, sondas, interruptores).

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

### Módulo profesional 2: sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave y sus componentes

Asociado a la unidad de competencia 1: mantener los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, así como los subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos que los constituyen o que forman parte de otros sistemas y los servicios del área de aeromecánica en la línea

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave, identificando describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar los fundamentos, de los instrumentos analógicos, describiendo de forma detallada los componentes más significativos: (indicadores de parámetros: EGT, FUEL FLOW, PRESION; instrumentos de navegación (ADI, MSI, RDMI).</p> <p>Explicar los fundamentos de las pantallas de presentación de datos, describiendo de forma detallada los componentes más significativos: pantallas del ECAM, pantallas de EICAS, «navigation display» (ND), «primary flight display» (PFD).</p> <p>Explicar los fundamentos de los computadores analógicos relacionados con la presentación de datos, describiendo de forma detallada los componentes más significativos: generador de símbolos, «Sistemas concentradores de adquisición de datos» (SDAC).</p> <p>En los siguientes sistemas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de instrumentación de la aeronave.</li> <li>El sistema de datos de vuelo.</li> <li>El sistema de mantenimiento centralizado.</li> <li>Y sus sistemas de indicación, control y registro.</li> </ul> <p>Explicar las características constructivas y de funcionamiento de los elementos y componentes que configuran los anteriores sistemas.</p> <p>Explicar la constitución y funcionamiento de cada uno de los sistemas.</p> <p>Explicar las indicaciones más características del sistema de indicación de fallos: banderas, sonidos, mensajes de fallos.</p> <p>Realizar un diagrama secuenciado de bloques de funcionamiento de los sistemas.</p> <p>Enumerar las aplicaciones, describiendo la operación de los diferentes sistemas.</p> <p>Enunciar los parámetros más comunes de los que se presenta indicación y explicar las condiciones necesarias de funcionamiento normal.</p> <p>Describir los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar en los distintos sistemas, y la forma de realizarlo.</p> <p>Describir las tareas en mantenimiento programado (inspecciones y servicios) y las acciones de control habituales.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se puedan presentar en los sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave, y de sus componentes asociados, utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas de: Instrumentación, registro de datos de vuelo, de mantenimiento centralizado.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas, relacionando los distintos esquemas, simbología, normas, con el sistema objeto de mantenimiento.</p> <p>Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos a reparar o sustituir.</p> <p>Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías.</p> <p>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Las distintas operaciones se han realizado siguiendo procedimientos establecidos, efectuando la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico.</p> <p>En las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</p>
<p>2.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillajes específicos para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en los sistemas de instrumentación, registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas.</p> <p>Describir el proceso de mantenimiento para seleccionar, los medios, equipos y utillaje específico, necesarios para realizar las distintas operaciones una vez identificada la avería.</p> <p>En supuestos prácticos de mantenimiento que impliquen desmontar, reparar o sustituir y montar elementos que constituyen los sistemas de: instrumentación, registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado.</p> <p>Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación aeronáutica.</p> <p>Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.</p> <p>Individualizar el sistema objeto del mantenimiento del resto de sistemas de la aeronave.</p> <p>Reparar o sustituir elementos de los sistemas siguiendo el procedimiento establecido.</p> <p>Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas siguiendo metodología establecida.</p> <p>Las operaciones son realizadas de acuerdo a especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final.</p> <p>Las operaciones se han realizado aplicando las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta los de índole personal y los de uso de equipos e instalaciones.</p>
<p>2.4 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes operacionales y funcionales, el correcto funcionamiento de los sistemas de instrumentación, registro de datos, de mantenimiento centralizado.</p>	<p>Describir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas de instrumentación, registro de datos, de mantenimiento centralizado.</p> <p>Explicar las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas.</p> <p>En supuestos prácticos de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registro de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave:</p> <p>Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctricoelectrónicos, utilizados en la verificación de sistemas.</p> <p>Efectuar la selección, preparación y calibración de los equipos e instrumentos de verificación, realizando el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación.</p>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Explicar las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas «BITE», operacionales y funcionales, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registro de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave, describiendo las operaciones para la selección de los subsistemas y componentes a verificar, contrastando los datos obtenidos con los especificados en los manuales de mantenimiento.</p> <p>Describir/realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopruebas) de los sistemas y explicar las misiones de los grandes de control, sus interruptores y los pulsadores asociados.</p> <p>Todas las operaciones se han realizado siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>En la realización de las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y se han cumplido las de uso de equipos e instalaciones y las de índole personal.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas relacionadas con la instrumentación, registro de datos de vuelo y mantenimiento centralizado de las aeronaves.

b) Sistemas de instrumentación de la aeronave:

Fundamentos de los instrumentos analógicos.

Fundamentos de las pantallas de presentación de datos.

Fundamentos de los computadores analógicos relacionados con la presentación de datos.

Fundamentos de los computadores digitales relacionados con la presentación de datos.

c) Sistemas de indicación y de control del sistema de instrumentación de la aeronave:

Fundamentos.

Constitución y funcionamiento.

Mantenimiento.

d) Sistemas de registro de datos de vuelo:

Fundamentos.

Constitución y funcionamiento.

Mantenimiento.

e) Sistema centralizado de mantenimiento de la aeronave y sus sistemas de indicación y control:

Fundamentos.

Constitución y funcionamiento.

Mantenimiento.

### Módulo profesional 3: planta de potencia y sistemas mecánicos de las aeronaves

Asociado a la unidad de competencia 1: mantener los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, así como los subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos que los constituyen o que forman parte de otros sistemas y los servicios del área de aeromecánica en la línea

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar la operación básica de los sistemas mecánicos y de la planta de potencia de las aeronaves, identificando/describiendo las averías elementales que se pueden presentar en los mismos.</p>	<p>En los siguientes sistemas de la aeronave y de la planta de potencia de la misma:</p> <p>Aire acondicionado, refrigeración de equipos eléctricos/electrónicos y presurización de cabina (ATA 21).</p> <p>Interiores del avión, mobiliario y equipamiento accesorio (ATA 25).</p> <p>Protección contra incendios (ATA 26).</p> <p>Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30).</p> <p>Sistemas de oxígeno (ATA 35).</p> <p>Sistemas de agua potable y aguas residuales (ATA 38).</p> <p>Sistemas de puertas (ATA 52).</p> <p>Potencia hidráulica (ATA 29).</p> <p>Tren de aterrizaje (ATA 32).</p> <p>Mandos de vuelo (ATA 27).</p> <p>Sistema neumático (ATA 36).</p> <p>Sistemas de combustible del avión (ATA 28).</p> <p>Sistema de indicación de motor.</p> <p>Sistema de aceite de motor.</p> <p>Sistema de combustible de motor.</p> <p>Sistema de control de motor.</p> <p>Sistema de aire de motor.</p> <p>Sistema de encendido y puesta en marcha.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.2 Manejar con destreza y precisión los equipos, herramientas y utillajes, necesarios para realizar las tareas habituales de mantenimiento, como consecuencia de alguna anomalía en los sistemas o en sus componentes asociados.</p> <p>3.3 Verificar mediante la realización de pruebas BITE y operacionales, el correcto funcionamiento de los sistemas mecánicos y de planta de potencia de la aeronave.</p>	<p><b>Sistema de inversor de empuje APU (ATA 49). Propulsores y hélices.</b></p> <p>Explicar los fundamentos básicos de los sistemas y de sus componentes más significativos. Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma genérica. Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. Identificar y describir las anomalías más habituales (de poca complejidad), mediante la adecuada selección y manejo de la documentación de mantenimiento.</p> <p>En supuestos prácticos de operaciones de mantenimiento elemental tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio del acumulador de frenos.</li> <li>Drenaje de la cubierta del conducto de combustible del APU.</li> <li>Desmontaje/montaje de filtros (de aceite, de combustible, de hidráulico, etc.).</li> <li>Servicio (rellenado) de aceite de la IDG o generador de motor.</li> <li>Servicio (rellenado/drenaje) de los depósitos de hidráulico.</li> <li>Servicio de aceite y de aire de los amortiguadores de las patas del tren de aterrizaje.</li> <li>Montaje/desmontaje de ruedas y frenos.</li> <li>Montaje/desmontaje elemental de componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos que habitualmente se haga en la línea.</li> </ul> <p>Seleccionar e interpretar de forma adecuada, la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en documentación aeronáutica. Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. Realizar la localización física del componente que se va a sustituir, efectuando su desconexión y posterior desmontaje; sustituir el elemento, realizando el montaje y la conexión al sistema. Cumplir las normas de seguridad establecidas, tanto de índole personal, como las relacionadas con el manejo de equipos, y el uso de instalaciones.</p> <p>Seleccionar la documentación de mantenimiento, describiendo de forma técnica los diferentes apartados de esta documentación. Explicar las acciones básicas de control que hay que realizar durante las pruebas BITE y operacionales. Realizar casos prácticos de pruebas BITE y operacionales de sistemas mecánicos y planta de potencia de la aeronave, actuando correctamente sobre los componentes de control de los sistemas. Interpretar las indicaciones que aparecen durante las pruebas realizadas, describiendo de forma básica el significado de los diferentes avisos. Comprobar la ausencia de fugas de fluidos en tuberías y conexiones. Comprobar el ajuste adecuado de mandos de vuelo, superficies de control de vuelo, puertas, mediante inspección visual de los mismos. Aplicar las normas de seguridad específicas en la realización de las operaciones, tanto las de índole personal, como las de uso de equipos e instalaciones.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 80 horas)

##### a) Sistemas de:

- Aire acondicionado, refrigeración de equipos eléctrico/electrónicos y presurización.
- Interiores del avión (mobiliario y equipamiento accesorio).
- Protección contra incendios del avión.

##### Protección contra el hielo y la lluvia del avión.

- Tren de aterrizaje.
- Mandos de vuelo.
- Combustible.
- Aceite motor.
- Encendido y puesta en marcha del motor y el APU.
- Propulsores y hélices.
- Fundamentos básicos.
- Mantenimiento básico.

**Módulo profesional 4: sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados**

Asociado a la unidad de competencia 2: mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados, identificando y describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar los fundamentos de las técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia, describiendo de forma detallada los tipos de ondas, los tipos de modulación, y los componentes básicos empleados en estas técnicas (moduladores, demuladores, antenas).</p> <p>Explicar las indicaciones de los sistemas de navegación de las aeronaves (actitud, altitud, rumbo, posición VOR, posición ILS).</p> <p>En los sistemas de comunicaciones y de navegación de las aeronaves y sus subsistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicaciones internas.</li> <li>Comunicaciones externas.</li> <li>Gestión y control de cabina de pasajeros.</li> <li>Entretenimiento de pasajeros.</li> <li>Registro de voces.</li> </ul> <p>Explicar los fundamentos de los sistemas, describiendo de forma detallada sus componentes y elementos más significativos (transmisores-receptores, CRV, vídeo, multiplexer, OMEGA LORAN).</p> <p>Describir la constitución de los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques, identificando sus conjuntos y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control e indicación, de los sistemas relacionados.</p> <p>Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa a los sistemas, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento de los sistemas, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de uso y seguridad que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p>
<p>4.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas de comunicaciones y navegación de la aeronave y de sus componentes asociados utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves:</p> <p>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los siguientes sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De comunicaciones: comunicaciones internas, comunicaciones externas, gestión y control de cabina de pasajeros, entretenimiento de pasajeros, registro de voces.</li> <li>En el sistema de navegación: navegación inercial, VOR, ADF, datos de aire, OMEGA LORAN, ILS, ATC.</li> </ul> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas, relacionando los distintos esquemas, simbología, normas, con el sistema objeto de mantenimiento.</p> <p>Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos a reparar o sustituir.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje específico para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en los sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave.</p>	<p>Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías.</p> <p>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Las distintas operaciones se han realizado siguiendo procedimientos establecidos, efectuando la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico.</p> <p>En las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas.</p> <p>Describir el proceso de mantenimiento para seleccionar, los medios, equipos y utillaje específico, necesarios para realizar las distintas operaciones una vez identificada la avería.</p> <p>En supuestos prácticos de mantenimiento que impliquen desmontar, reparar o sustituir y montar elementos que constituyen los sistemas de comunicaciones y navegación de la aeronave:</p> <p>Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación aeronáutica.</p> <p>Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.</p> <p>Individualizar el sistema objeto del mantenimiento del resto de sistemas de la aeronave.</p> <p>Reparar o sustituir elementos de los sistemas siguiendo el procedimiento establecido.</p> <p>Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas siguiendo metodología establecida.</p> <p>Las operaciones son realizadas de acuerdo a especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final.</p> <p>Las operaciones se han realizado aplicando las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</p>
<p>4.4 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales, el correcto funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y navegación.</p>	<p>Describir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas de comunicaciones y navegación.</p> <p>Explicar las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas.</p> <p>En supuestos prácticos de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registro de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave:</p> <p>Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctrico-electrónicos, utilizados en la verificación de sistemas.</p> <p>Efectuar la selección, preparación y calibración de los equipos e instrumentos de verificación, realizando el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación.</p> <p>Describir las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas «BITE», operacionales y funcionales, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave, describiendo las operaciones para la selección de los subsistemas y componentes a verificar, contrastando los datos obtenidos con los especificados en los manuales de mantenimiento.</p> <p>Describir/realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopuebas) de los sistemas y explicar las misiones de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Todas las operaciones se han realizado siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>En la realización de las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y se han cumplido las de uso de equipos e instalaciones y las de índole personal.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

#### a) Sistemas de comunicaciones:

Técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia.  
 Características de los diferentes tipos de ondas.  
 Tipos de modulación.  
 Componentes empleados para estas técnicas.

b) Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de comunicaciones y navegación de las aeronaves.

c) Sistemas de comunicaciones externas y sus componentes (SELCAL, VHF):

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

d) Sistemas de comunicaciones internas y sus componentes:

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

e) Sistemas de entretenimiento de pasajeros y sus componentes asociados (multiplexer, audio, vídeo):

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

f) Sistemas de navegación aérea y sus componentes asociados:

Sistema de datos de aire.  
 Sistema de navegación inercial:

Fundamentos.  
 Constitución y funcionamiento.  
 Mantenimiento.

### Módulo profesional 5: sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo

Asociado a la unidad de competencia 2: mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra y de los sistemas de vuelo automático

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas de vuelo automático, de la aeronave y sus componentes asociados, identificando describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar los fundamentos de las técnicas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo, describiendo de forma detallada la relación entre ellos y la interrelación con el resto de los sistemas de la aeronave.</p> <p>En los sistemas de vuelo automático y sus subsistemas: piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo.</p> <p>Explicar los fundamentos de los sistemas, describiendo de forma detallada sus componentes y elementos más significativos (computadores de control de guiado: PITCH, ROLL), computadores de gestión de vuelo (FMC, FAG, MCDU).</p> <p>Describir la constitución de los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques, identificando sus conjuntos y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de los subsistemas de control e indicación de los sistemas relacionados.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica (gráfica y escrita) relativa a los sistemas, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento de los sistemas, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o averías.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes a las que obedecen.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas de vuelo automático de la aeronave y de sus componentes asociados, utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>Describir las tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios) y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de uso y seguridad que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas de vuelo automático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los siguientes sistemas: piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo.</li> <li>Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas, relacionando los distintos esquemas, simbología, normas, con el sistema objeto de mantenimiento.</li> <li>Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</li> <li>Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos a reparar o sustituir.</li> <li>Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías.</li> <li>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos.</li> <li>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</li> <li>Las distintas operaciones se han realizado siguiendo procedimientos establecidos, efectuando la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico.</li> <li>En las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</li> </ul>
<p>5.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje específico para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en el sistema de vuelo automático.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas.</p> <p>Describir el proceso de mantenimiento para seleccionar, los medios, equipos y utillaje específico, necesarios para realizar las distintas operaciones una vez identificada la avería.</p> <p>En supuestos prácticos de mantenimiento que impliquen desmontar, reparar o sustituir y montar elementos que constituyen los sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación aeronáutica.</li> <li>Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.</li> <li>Individualizar el sistema objeto del mantenimiento del resto de sistemas de la aeronave.</li> <li>Reparar o sustituir elementos de los sistemas siguiendo el procedimiento establecido.</li> <li>Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas siguiendo metodología establecida.</li> <li>Las operaciones son realizadas de acuerdo a especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final.</li> <li>Las operaciones se han realizado aplicando las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta los de índole personal y los de uso de equipos e instalaciones.</li> </ul>
<p>5.4 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales, el correcto funcionamiento de los sistemas de vuelo automático.</p>	<p>Describir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo entorno de vuelo.</p> <p>Explicar las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas.</p> <p>En supuestos prácticos de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registro de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave:</p>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctrico-electrónicos, utilizados en la verificación de sistemas.</p> <p>Efectuar la selección, preparación y calibración de los equipos e instrumentos de verificación, realizando el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación.</p> <p>Explicar las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas «BITE», operacionales y funcionales, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo de la aeronave, describiendo las operaciones para la selección de los subsistemas y componentes a verificar, contrastando los datos obtenidos con los especificados en los manuales de mantenimiento.</p> <p>Describir/realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopruebas) de los sistemas y explicar las misiones de los grandes de control, sus interruptores y los pulsadores asociados.</p> <p>Todas las operaciones se han realizado siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>En la realización de las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y se han cumplido las de uso de equipos e instalaciones y las de índole personal.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

- a) Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de vuelo automático.
- b) Sistemas de vuelo automático y sus componentes asociados:

Piloto automático y sus componentes asociados.  
Fundamentos.

Constitución y funcionamiento.  
Mantenimiento.

Gestión de vuelo y sus componentes asociados:

Panel de control.  
M.C.D.U.  
Fundamentos.  
Constitución.  
Mantenimiento.

#### Módulo profesional 6: computadores de aeronaves, teoría de operación y mantenimiento de los mismos

Asociado a la unidad de competencia 3: mantener los sistemas de computarización de las aeronaves y los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.1 Analizar los sistemas lógicos digitales (cableados y programables) utilizados en los equipos informáticos, identificando las funciones características y aplicaciones de los mismos.</p>	<p>Enumerar las funciones básicas combinacionales (decodificadores, codificadores, multiplexores) y sus aplicaciones más características en los equipos informáticos.</p> <p>Enumerar las funciones básicas secuenciales (biestables, contadores, registros) y sus aplicaciones más características en los equipos informáticos.</p> <p>Establecer las características diferenciales entre los sistemas cableados y programables enumerando los tipos de dispositivos que pertenecen al último tipo (microprocesadores, dispositivos lógicos programables —PLD—).</p> <p>Explicar la arquitectura básica de un sistema microprocesador describiendo las distintas partes que lo componen (microprocesador, memoria, dispositivos de entrada y salida, puertos serie y paralelo, gestor de interrupciones, controlador del bus).</p> <p>Enumerar los distintos tipos de buses en un sistema informático (bus de datos, bus de direcciones y bus de control) indicando la función de cada uno de ellos.</p> <p>Enumerar y clasificar los distintos dispositivos periféricos de un sistema basado en microprocesador (coprocesador matemático, controlador del bus, gestor de interrupciones, controlador de acceso directo a memoria, dispositivos de comunicación serie y paralelo) indicando la función, tipología y características de los mismos así como la relación entre ellos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.2 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas de computación de la aeronave y sus componentes asociados, identificando/describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>En distintos supuestos prácticos de análisis de sistemas digitales que incorporen un dispositivo microprocesado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los distintos componentes del circuito relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema.</li> <li>Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.</li> <li>Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.</li> <li>Realizar, con precisión y seguridad las medidas necesarias para comprobar el funcionamiento del circuito, seleccionando el instrumento de medida apropiado (sonda lógica, analizador de estado) y aplicando el procedimiento más adecuado para cada caso.</li> <li>Identificar la variación de las señales características del circuito suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.</li> <li>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados y esquemas).</li> </ul> <p>Explicar los fundamentos elementales de software, describiendo de forma básica los elementos más significativos: desarrollo de un programa, direccionamiento de datos, diagramas de flujo.</p> <p>Explicar los fundamentos básicos de las pantallas de presentación de datos y de imágenes de entretenimiento: CRT (tubos de rayos catódicos), LCD (pantalla de cristal líquido), circuitos de sincronización de imagen, cañones de emisión de luz.</p> <p>Explicar los fundamentos básicos de las comunicaciones entre computadores digitales, describiendo de forma detallada los elementos más significativos: características de las líneas de interconexión (cables coaxiales, fibra óptica), características de las especificaciones más comunes (ARINC 429, RS232), características de multiplexado de señales.</p> <p>Explicar los problemas básicos planteados por los componentes sensibles a la electricidad estática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Forma en que afecta la electricidad estática a los componentes.</li> <li>Precauciones a tomar.</li> <li>Daños que produce.</li> <li>Elementos personales de protección.</li> </ul> <p>En los sistemas de computación de las aeronaves:</p> <p>Computadores analógicos y sus circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparadores.</li> <li>Con SINCRO.</li> <li>Amplificadores.</li> <li>Osciladores.</li> </ul> <p>Computadores digitales y sus circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada y salida (transmisor ARINC, Receptor ARINC).</li> <li>Comparadores.</li> <li>CPU.</li> <li>Memorias (RAM, ROM, EPROM).</li> <li>Buses de datos (32, 16 8 BITS).</li> </ul> <p>Explicar los fundamentos de los sistemas de computación anteriores describiendo de forma detallada sus componentes y elementos más significativos.</p> <p>Describir la constitución de los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques, identificando sus conjuntos y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control e indicación, de los sistemas relacionados.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.3 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas de computación de la aeronave y de sus componentes asociados utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>Seleccionar documentación técnicas (gráfica y escrita) relativa a los sistemas, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento de los sistemas, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios) y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de uso y seguridad que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>En supuestos prácticos que implique el diagnóstico de averías en los sistemas de computación de la aeronave:</p> <p>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los sistemas de computación, sus elementos de comunicaciones y sus sistemas:</p> <p>Comparadores. Con sincro. Amplificadores. Osciladores. Entrada salida. Comparadores. C.P.U. Memorias. Bases de datos.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas, relacionando los distintos esquemas, simbología, normas, con el sistema objeto de mantenimiento.</p> <p>Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Comparar los valores de los parámetros obtenidos con las comprobaciones con los datos en documentación técnica a fin de determinar los elementos a reparar o sustituir.</p> <p>Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías.</p> <p>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Las distintas operaciones se han realizado siguiendo procedimientos establecidos, efectuando la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico.</p> <p>En las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta las de índole personal y las de uso de equipos e instalaciones.</p>
<p>6.4 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje específico para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en los sistemas de computación de la aeronave.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas.</p> <p>Describir el proceso de mantenimiento para seleccionar los medios, equipos y utillaje específico, necesarios para realizar las distintas operaciones una vez identificada la avería.</p> <p>En supuestos prácticos de mantenimiento que impliquen desmontar, reparar o sustituir, montar elementos y realizar la actuación a cargo de software de los equipos de computación de las aeronaves:</p> <p>Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación aeronáutica.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.5 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales, el correcto funcionamiento de los sistemas de computación de las aeronaves y sus componentes asociados, realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.  Individualizar el sistema objeto del mantenimiento del resto de sistemas de la aeronave.  Reparar o sustituir elementos de los sistemas siguiendo el procedimiento establecido.  Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas siguiendo metodología establecida.  Realizar la actualización y/o carga de software en los equipos de computación de la aeronave, respetando las especificaciones del manual de mantenimiento.  Las operaciones son realizadas de acuerdo a especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final.  Las operaciones se han realizado aplicando las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos, teniendo en cuenta los de índole personal y los de uso de equipos e instalaciones.</p> <p>Describir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas de computación de las aeronaves.  Explicar las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas.  En supuestos prácticos de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de computación de las aeronaves:</p> <p>Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctricos-electrónicos utilizados en la verificación de sistemas.  Efectuar la selección, preparación y calibración de los equipos e instrumentos de verificación, realizando el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación.  Explicar las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas «BITE», operacionales y funcionales, describiendo de forma detallada el significado de los diferentes avisos.  Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos de la aeronave, describiendo las operaciones para la selección de subsistemas y componentes y contrastando los datos obtenidos con los especificados.  Describir y realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopruebas) de los sistemas y explicar las misiones de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados.  Todas las operaciones se han realizado siguiendo los procedimientos establecidos.  En la realización de las distintas operaciones se han aplicado las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y se han cumplido las de uso de equipos e instalaciones y las de índole personal.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

##### a) Fundamentos de electrónica digital:

Descripción de los elementos más significativos.  
Sistemas de numeración asociados a las técnicas digitales.  
Circuitos lógicos combinacionales, secuenciales y básicos.  
Flip-Flops.

##### b) Computadores analógicos y digitales de la aeronave:

Fundamentos.  
Constitución y funcionamiento.  
Mantenimiento.  
Descripción de los circuitos más significativos.

##### c) Comunicaciones entre computadores digitales:

Características de las líneas (fibra óptica, coaxiales).  
Características de las especificaciones más comunes (ARINC 629, 429, RS 232).

##### d) Fundamentos de SOFTWARE:

Direccionamiento de datos.  
Registros.  
Diagramas de flujo.

##### e) Fundamentos de las pantallas de presentación de datos.

f) Fundamentos de los problemas planteados por los componentes sensibles a la electricidad estática.

g) Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas relacionadas con el mantenimiento de computadores de aeronaves.

### Módulo profesional 7: legislación y organización del mantenimiento

Asociado a la unidad de competencia 4: participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Analizar las disposiciones que regula el Derecho aeronáutico internacional, e interpretar los reglamentos dictados por las autoridades aeronáuticas nacionales referentes a la aviación civil, y aplicar los requisitos de aeronavegabilidad exigidos para la operación de aeronaves, en las operaciones de mantenimiento de las mismas.</p>	<p>Describir la estructura y funciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).  Explicar aquellas disposiciones dictadas por la (OACI) que son aplicables al mantenimiento de aeronaves.  Describir la organización de la Dirección General de Aviación Civil y las competencias que tiene en el tema de mantenimiento.  Analizar, interpretar y aplicar los reglamentos dictados por la autoridad aeronáutica nacional relativos a: operaciones, seguridad, aeronavegabilidad, licencias de personal, formación y documentos de mantenimiento, en supuestos prácticos convenientemente caracterizado.  Definir las competencias legales, dentro de una organización de mantenimiento de los diversos estamentos que actúan en ella (personal directivo, personal facultativo, y técnicos de mantenimiento).  Describir a nivel general la organización y procedimientos, de los aeropuertos, y de los servicios de control de la circulación aérea.</p>
<p>7.2 Elaborar supuestos de planes de mantenimiento, teniendo definida la organización y directrices de funcionamiento de la organización o empresas a las que van destinadas.</p>	<p>Explicar las distintas clases de mantenimiento (preventivo, correctivo y predictivo), definiendo las características que tiene cada uno de ellos.  Explicar las técnicas de análisis de tiempos (cronometrajes, tiempos predeterminados).  En supuestos teóricos convenientemente caracterizados, definir planes de mantenimiento tipo que impliquen:  Definir el concepto de carga de trabajo y explicar los distintos tipos de cargas.  Realizar un análisis de los distintos sistemas cíclicos, comprobaciones «progresivas» e igualitarias.  Efectuar un análisis de tiempos improductivos, sin infringir las normas de seguridad y teniendo en cuenta la fatiga del operario.  Plantear a largo plazo la previsión de demandas de materiales de distinto tipo, que se van a producir.  Determinar el equilibrio del volumen de trabajo, teniendo en cuenta las variaciones estacionales.  Elaborar hojas de taller y fichas de trabajo.  Determinar las normas que hay que aplicar.  Determinar rendimientos, mediante un análisis de defectos, su incidencia y frecuencia.  Realizar una programación del proceso de mantenimiento (teniendo en cuenta «dónde», «cuando» y «como») contemplando los medios disponibles y los criterios de prioridad.  Realizar un «planing» de distribución de trabajo teniendo en cuenta: condicionamientos técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso), condicionantes humanos (formación del operario, experiencia).  Definir un plan de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos e instalaciones, teniendo en cuenta periodicidad, costes y oportunidad.</p>
<p>7.3 Analizar el área de repuestos (recambios), para organizar su distribución física, determinando y controlando existencias.</p>	<p>Explicar las variables de compra a tener en cuenta al efectuar un pedido (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega) para elegir/aconsejar el proveedor cuya oferta es la más favorable para la empresa.  Explicar las técnicas para determinar el «stock» mínimo del almacén, teniendo en cuenta las distintas variables (criterios de la empresa, valoración de «stocks», viabilidad de ventas según estación del año).  Explicar las normas de seguridad y protección a aplicar en un almacén de repuestos de mantenimiento de aeronaves.  En un supuesto práctico debidamente caracterizado:  Especificar la información que deben incluir los albaranes y facturas correspondientes a las existencias recepcionadas.  Elaborar los albaranes y notas de entrega correspondientes a las existencias expedidas.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Registrar en fichas de almacén las existencias iniciales y las sucesivas recepciones y expediciones de productos.</p> <p>Generar un fichero de clientes y proveedores, manejando cualquier tipo de soporte de información.</p> <p>Realizar la planificación de la distribución física de un almacén, teniendo en cuenta: características de piezas o materiales, demandas de éstas, normas legales, rotación de productos.</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)**

a) **Mantenimiento:**

Tipos y características.  
Organización del mantenimiento.

b) **Programación: definición y clasificación:**

Cargas de trabajo.

c) **Métodos de medición del trabajo:**

Conceptos generales.

d) **Estudio de métodos:**

Conceptos sobre el estudio del trabajo.  
Técnicas de registro de examen.

e) **Políticas de almacenamiento y control del almacén:**

Tipos de almacén y organización física del mismo.  
Normas para la colocación de mercancías y criterios de distribución.

f) **Determinación de stocks y sistemas de inventarios:**

La gestión de «stocks» como medio para reducir costes.

Fijación y revisión de stocks mínimos. Punto de pedido óptimo. Factores que afectan a la determinación del punto de reposición.

g) **Legislación Aeronáutica.**

**Módulo profesional 8 (transversal): técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.1 Operar correctamente con las máquinas, equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados a mano y a máquina, estableciendo las operaciones y parámetros adecuados.</p>	<p>En casos prácticos de mecanizado manual y máquina, que impliquen realizar operaciones de serrado, limado, roscado, taladrado, escañado, bruñido y remachado.</p> <p>Explicar el proceso seleccionado para ejecutar las distintas operaciones.</p> <p>Dibujar el croquis de la pieza a mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.</p> <p>Definir la secuencia de operaciones que hay que realizar, determinando las herramientas y/o máquinas, con los útiles que se deben utilizar.</p> <p>Realizar las medidas con la precisión adecuada.</p> <p>Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en croquis o planos.</p> <p>Efectuar los cálculos necesarios en las distintas operaciones (roscado, taladrado, etc.).</p> <p>Describir los aparatos y herramientas utilizadas en las distintas operaciones.</p> <p>Seleccionar los aparatos de medida, según la precisión de la medida que hay que realizar.</p> <p>Manejar correctamente los aparatos de medida más usuales (calibre, micrómetro).</p> <p>Realizar conversiones de medidas del sistema métrico, al sistema anglosajón y viceversa.</p> <p>En la ejecución de roscas a mano y frenado de tornillos:</p> <p>Realizar roscados interiores y exteriores, a mano seleccionando los materiales y herramientas necesarias.</p> <p>Realizar frenado de tornillos, seleccionando los materiales (alambres, chapas) y el proceso que hay que realizar.</p> <p>En las operaciones de mecanizado a máquina:</p> <p>Seleccionar las r.p.m. con arreglo a la broca y el material a taladrar.</p> <p>En trabajos de cilindrado exterior y refrentado con torno, determinar los valores de los parámetros: r.p.m., profundidad de pasada y velocidad de avance.</p> <p>En trabajos con sierra alternativa, se selecciona el tipo de hoja, en función de material, refrigeración y avance.</p> <p>Montar correctamente las herramientas o útiles necesarios para cada operación.</p>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Manejar adecuadamente cada una de las máquinas. El acabado final se ajusta a normas y medidas Se han cumplido las normas de uso y seguridad.</p> <p>En operaciones de remachado a mano y a máquina:</p> <p>Seleccionar el remache en función del taladro y los materiales que se van a unir. Se ha efectuado el bruñido de los taladros en los casos necesarios. Ejecutar el remachado respetando las medidas y características dadas en planos y croquis.</p> <p>En operaciones de guillotinado y doblado de chapas y tubos metálicos:</p> <p>Realizar cortes de chapa mediante la utilización de la guillotina. Realizar los cálculos de tolerancias para el doblado, efectuando el trazado correcto. Efectuar operaciones de doblado de tubos y chapas a distintos ángulos. Realizar operaciones de abocardado de tubos. Manejar adecuadamente las máquinas y herramientas necesarias. Inspeccionar la zona doblada, para determinar la aparición de posibles defectos. Respetar las normas de uso y seguridad.</p> <p>En operaciones de limado, serrado y escariado:</p> <p>Realizar trabajos en los que se desarrolle la destreza de los distintos procedimientos. Obtener el acabado prescrito con las herramientas adecuadas (limas, sierras, escariadores).</p>
<p>8.2 Operar correctamente con los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, para obtener uniones fijas de elementos metálicos.</p>	<p>Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes según el tipo de soldadura que se quiere obtener. Describir los componentes de los equipos de soldadura, así como el funcionamiento de los mismos. Describir/explicar los diferentes métodos de soldeo más utilizados en mantenimiento aeronáutico. En supuestos prácticos que impliquen realizar distintos ejercicios de soldadura:</p> <p>Elegir el tipo de soldadura que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión. Efectuar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes. Realizar la preparación de bordes para efectuar soldaduras. Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación. Manejar los materiales de aportación y desoxidantes según establece el procedimiento utilizado. Comprobar que en las soldaduras ejecutadas se consiguen las características prescritas, mediante la realización de las pruebas pertinentes. Realizar soldaduras sobre elementos de aleaciones de aluminio. Aplicar las normas de uso y de seguridad durante el proceso de soldadura.</p>
<p>8.3 Analizar funcional y técnicamente pequeñas instalaciones para realizar su ejecución, utilizando para ello los equipos, aparatos, herramientas y documentación necesarios.</p>	<p>Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos. Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.</p> <p>Identificar/describir el código de colores de los distintos elementos y componentes (resistencias, condensadores, conductores). En supuestos prácticos que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:</p> <p>Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica. Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Realizar distintos tipos de conexiones de baterías de acumuladores, efectuando la recarga de los mismos.</p> <p>Ejecutar el montaje del circuito, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.</p> <p>Realizar el montaje de terminales, conectores, pines, siguiendo el procedimiento establecido (soldador, con tenazas de presión).</p> <p>Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.</p> <p>Realizar la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del circuito.</p> <p>Realizar la toma de parámetros necesarios, seleccionando el aparato de medida adecuado y teniendo en cuenta las características de éste (precisión, fiabilidad, tipo de medida).</p> <p>Comprobar la operatividad del circuito.</p> <p>Observar las precauciones establecidas en la instalación y pruebas realizadas en cables coaxiales.</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 65 horas)**

## a) Metrología:

Aparatos de medida directa.  
Aparatos de medida por comparación.

## b) Técnicas de mecanizado:

Técnicas de mecanizado manual y a máquina con arranque de viruta.

c) Técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica):

Técnicas de soldeo.

Equipos y medios utilizados en soldeo.

## d) Interpretación de planos:

Sistemas de representación.  
Realización de croquis y acotado.

## e) Instalaciones eléctricas:

Componentes.  
Interpretación de esquemas.  
Interpretación de parámetros e información.  
Realizar montaje de instalaciones eléctricas básicas.

**Módulo profesional 9 (transversal): seguridad en el mantenimiento de aeronaves**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>9.1 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de mantenimiento de aeronaves.</p> <p>9.2 Definir correctamente medios y equipos de seguridad empleados en el sector de mantenimiento de aeronaves.</p>	<p>Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</p> <p>A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:</p> <p>Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.</p> <p>Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.</p> <p>Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.</p> <p>Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</p> <p>Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.</p> <p>Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.</p> <p>Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.</p> <p>Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.</p> <p>A partir de un cierto número de supuestos en los que se describan diferentes entornos de trabajo:</p> <p>Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.</p> <p>Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>9.3 Analizar situaciones de peligro y accidentes como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.</p>	<p>A partir de un cierto número de supuestos teóricos en los que hipotéticamente se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones, y en los que se produzcan daños:</p> <p>Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro.</p> <p>Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.</p> <p>Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.</p> <p>Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.</p> <p>Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.</p> <p>Evaluar el coste de los daños.</p>
<p>9.4 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de mantenimiento de aeronaves.</p>	<p>Identificar y describir las causas de los accidentes.</p> <p>Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente.</p> <p>Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

- a) Planes y normas de seguridad e higiene:
- Política de seguridad en las empresas.
- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de mantenimiento de aeronaves.
- b) Factores y situaciones de riesgo:
- Riesgos más comunes en el sector de mantenimiento de aeronaves.
- Métodos de prevención.

- c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:
- Ropas y equipos de protección personal.
- Señales y alarmas.
- Equipos contra incendios.
- Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.
- Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.
- d) Situaciones de emergencia:
- Técnicas de evacuación.
- Extinción de incendios.
- Traslado de accidentados.
- Valoración de daños.

#### Módulo profesional 10 (transversal): constitución y navegación de las aeronaves

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>10.1. Analizar la constitución y configuración de aeronaves relacionando cada una de las partes que las constituyen, con la función que cumplen en la aeronave.</p>	<p>Describir la constitución, y misión del fuselaje, en aeronaves de ala fija, y de ala rotatoria.</p> <p>Explicar las distintas formas geométricas del ala fija (forma en planta: elíptica, rectangular, ala delta), ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.</p> <p>Describir la constitución, configuración y misión del tren de aterrizaje.</p> <p>Describir la constitución y configuración del empenaje de cola, con las superficies de mando y control asociadas, relacionando cada parte con las funciones de control que realiza.</p> <p>Describir la constitución y configuración de los elementos de aumento de la sustentación y de control de la aeronave, situados en el ala.</p> <p>Describir la constitución, configuración y misión de la planta de potencia.</p> <p>Describir misión y características de los sistemas de propulsión (hélices, chorro de propulsión).</p> <p>Realizar e interpretar diagramas de bloques de los distintos sistemas de la aeronave (hidráulico, neumático, tren de aterrizaje, energía eléctrica).</p>
<p>10.2. Analizar los principios de aerodinámica aplicables al vuelo de las aeronaves, para determinar las fuerzas que aparecen sobre ellas.</p>	<p>Definir la atmósfera internacional standar y su aplicación a la Aerodinámica.</p> <p>Describir los efectos de una corriente de aire laminar o turbulenta alrededor de un cuerpo; principios físicos en los que se basa.</p> <p>Describir la capa límite; tipos; fenómenos de transición, relacionando ésta con las fuerzas aerodinámicas que aparecen en el ala.</p> <p>Definir las fuerzas de sustentación y resistencia, y la influencia sobre ellas de: ángulos de ataque y de incidencia, velocidad de vuelo.</p> <p>Describir los sistemas utilizados para aumento de la sustentación, ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Establecer el balance aerodinámico de fuerzas en distintas situaciones de vuelo (vuelo horizontal, vuelo ascendente, vuelo descendente, viraje) teniendo en cuenta la influencia del factor de carga.</p> <p>Describir en el vuelo de helicópteros los conceptos de: momento de reacción, efecto giroscópico, disimetría de sustentación y efecto de Coriolis, y su influencia en el vuelo.</p> <p>Describir los fenómenos de: efecto suelo; autorrotación y pérdidas en punta de pala.</p> <p>Describir la teoría de vuelo del helicóptero y el efecto de batimiento que se genera en el rotor principal.</p> <p>Describir los efectos que aparecen en la aeronave, cuando el vuelo es transónico o supersónico, indicando alguna solución técnica para mejorarlos.</p>
<p>10.3 Analizar la estabilidad de las aeronaves para determinar los sistemas de control de vuelo, que hay que aplicar con objeto de hacer la operación segura.</p>	<p>Definir los conceptos de estabilidad, longitudinal, lateral y direccional.</p> <p>Describir los diferentes conceptos de equilibrio, estable, inestable y neutro, y configuración de las aeronaves, según su diseño frente al equilibrado.</p> <p>Describir los fenómenos de cabeceo, balanceo y guiñada de la aeronave, relacionando los elementos utilizados y su actuación, para el control de dichos fenómenos.</p> <p>Describir cómo se realiza el control direccional del helicóptero y las funciones que cumple el rotor de cola.</p> <p>Describir los diferentes sistemas de control de helicópteros; control cíclico, control colectivo y control de guiñada, así como su forma de actuación.</p> <p>Definir las operaciones de control, que se pueden realizar, sobre la potencia del motor y la potencia de la operación.</p>
<p>10.4 Analizar la constitución, de las estructuras de las aeronaves, para identificar y describir los métodos, materiales y técnicas de ensamblaje, utilizados en las construcción de las mismas.</p>	<p>Describir/explicar los requerimientos de aeronavegabilidad de una estructura, desde el punto de vista de la solidez o resistencia estructural.</p> <p>Explicar cómo aparece cargada una estructura, en vuelo y en tierra; partes de las que se compone la carga.</p> <p>Determinar el centro de gravedad, calculando los límites permisibles de posicionado del mismo.</p> <p>Definir las posiciones de la carga y las medidas de seguridad que hay que tomar.</p> <p>Definir los conceptos de vida útil y seguridad de fallo, teniendo como referencia los conceptos de tolerancia de daños.</p> <p>Describir métodos de construcción de puertas, ventanas, morro y anclaje de motores.</p> <p>Describir distintas técnicas de ensamblado de estructuras: remachado, atornillado, pegado.</p> <p>Describir las previsiones de ventilación así como las protecciones anticorrosivas que se deben aplicar.</p> <p>Localizar e identificar en la aeronave cualquier elemento estructural, que aparezca en documentación técnica.</p> <p>Describir las previsiones de protección contra descargas eléctricas.</p> <p>Describir métodos de construcción de la estructura de helicópteros así como de sus sistemas o componentes más significativos: rotor de cola; rotor principal; palas de hélice.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 40 horas)

##### a) Constitución de la aeronave:

Formas geométricas diferentes del fuselaje, ala y empenaje de cola.

Planta de potencia y tren de aterrizaje.

Fuselaje del helicóptero, rotor principal y de cola.

##### b) Aerodinámica de las aeronaves de ala fija y de ala rotatoria:

Física de la atmósfera, su aplicación.

Principios de aerodinámica.

Teoría del vuelo en diferentes situaciones.

Estabilidad y control del vuelo.

Efectos generados en el vuelo supersónico.

##### c) Conceptos generales de estructuras aeronáuticas:

Requerimientos de solidez estructural referidos a la aeronavegabilidad.

Métodos de construcción de las diferentes estructuras de la aeronave.

Técnicas de ensamblaje.

Métodos de protección.

**Módulo profesional 11 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>11.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.</p>	<p>Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.            Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.            Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.            Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.            Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.</p>
<p>11.2 Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.</p>	<p>Definir el concepto y los elementos de la negociación.            Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.            Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.            Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.</p>
<p>11.3 Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.</p>	<p>Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.            Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.            Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.            Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.</p>
<p>11.4 Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.</p>	<p>Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.            Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.            Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.</p>
<p>11.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.</p>	<p>Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.            Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.            Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.            Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.            Identificar la tipología de participantes.            Describir las etapas del desarrollo de una reunión.            Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.            Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.            Descubrir las características de las técnicas más relevantes.</p>
<p>11.6 Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.</p>	<p>Definir la motivación en el entorno laboral.            Explicar las grandes teorías de la motivación.            Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.            En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)****a) La comunicación en la empresa:**

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.  
 Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.  
 Tipos de comunicación.  
 Etapas de un proceso de comunicación.  
 Redes de comunicación, canales y medios.  
 Dificultades/barreras en la comunicación.

Recursos para manipular los datos de la percepción.  
 La comunicación generadora de comportamientos.  
 El control de la información. La información como función de dirección.

**b) Negociación:**

Concepto y elementos.  
 Estrategias de negociación.  
 Estilos de influencia.

## c) Solución de problemas y toma de decisiones:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas.

Factores que influyen en una decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.

Fases en la toma de decisiones.

## d) Estilos de mando:

Dirección y/o liderazgo.

Estilos de dirección.

Teorías, enfoques del liderazgo.

## e) Conducción/dirección de equipos de trabajo:

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

## f) La motivación en el entorno laboral:

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación.

Diagnóstico de factores motivacionales.

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

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Actuar conforme a criterios de seguridad personal, medioambiental y de equipos e instalaciones en el ejercicio de las actividades inherentes al puesto de trabajo.</p>	<p>Cumplir en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa aeronáutica y aeroportuaria como las particularidades establecidas por la empresa.</p> <p>Usar prendas y equipos de protección individual, necesarios en el desarrollo de las distintas operaciones del proceso.</p> <p>Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza.</p> <p>Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, depositando los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello.</p>
<p>Participar en el mantenimiento programado y servicios en la línea de los sistemas aviónicos realizando las operaciones que le afectan de los sistemas mecánicos y de la planta de potencia de la aeronave.</p>	<p>Utilizar la documentación de mantenimiento e interpretar la información suministrada por los tripulantes de las aeronaves.</p> <p>Realizar la secuencia de operaciones establecida en la documentación de revisiones en la línea.</p> <p>Realizar las pruebas BITE, operacionales y funcionales de los sistemas aviónicos para determinar el estado de éstos, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento programado en la línea.</p> <p>Realizar las pruebas y operaciones concernientes a su nivel de los sistemas mecánicos y de la planta de potencia (revisión de niveles, recarga de aceite, fluido hidráulico, de agua potable, ajuste de «micros» de puertas y compuertas, estado y presión de neumáticos), de la aeronave en la línea.</p> <p>Realizar los ajustes y/o sustituciones de conjuntos y elementos de los sistemas sobre los que se ha identificado el fallo, a partir de los distintos avisos e informes.</p> <p>Realizar el ajuste de parámetros eléctrico/electrónicos a los valores prescritos en la documentación de mantenimiento.</p> <p>Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación de mantenimiento del sistema sobre el que se ha realizado la intervención.</p> <p>Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control de mantenimiento.</p>
<p>Realizar operaciones de mantenimiento en los sistemas aviónicos de la aeronave en hangar o taller, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica y elegir los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.</p> <p>Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación de mantenimiento.</p> <p>Realizar las pruebas «BITE», operacionales y funcionales de los sistemas aviónicos para determinar los conjuntos y elementos a sustituir o reparar, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento.</p> <p>Operar bancos de prueba y equipos de medida y control, según especificaciones técnicas.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Realizar operaciones de mantenimiento en los sistemas de computarización de la aeronave en hangar o taller, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería.</p>	<p>Individualizar el sistema objeto de mantenimiento del conjunto de los sistemas de la aeronave, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento.  Reparar y/o sustituir conjuntos y elementos de los sistemas de registro de datos de vuelo, de mantenimiento centralizado, de comunicaciones, de navegación y de vuelo automático de la aeronave.  Realizar el ajuste de parámetros eléctrico/electrónicos a los valores prescritos en la documentación de mantenimiento.  Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema sobre el que se ha realizado el mantenimiento.  Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control de mantenimiento.</p>
<p>Participar en la gestión del área de recambios, bajo la supervisión del responsable de la gestión.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica, y elegir los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.  Realizar las pruebas «BITE», operacionales y funcionales de los sistemas de computación de la aeronave, para determinar los conjuntos y elementos a sustituir o reparar, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento.  Individualizar el sistema objeto del mantenimiento del conjunto de los sistemas de la aeronave, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento.  Reparar y/o sustituir conjuntos y elementos de los sistemas de computación de la aeronave.  Realizar la actualización y/o carga de software en los equipos de computación de la aeronave, respetando las especificaciones del manual de mantenimiento y el secreto profesional.  Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema sobre el que se ha realizado el mantenimiento.  Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control de mantenimiento.</p>
<p>Comportarse en todo momento de forma responsable en la empresa.</p>	<p>Localizar y proponer la ubicación física más adecuada según las características de piezas o materiales, teniendo en cuenta normas legales, rotación de productos, características de piezas.  En su caso, establecer itinerarios que optimicen los tiempos en las operaciones de almacenaje y faciliten la movilidad en la manipulación de productos.  Observar la aplicación de la normativa de seguridad en las aplicaciones de manipulación y distribución de la mercancía en el almacén.  Comparar el albarán que acompaña al producto con la factura correspondiente y comprobar los previos, unidades, descuentos, y en caso de anomalías hacer constar la incidencia o reclamación si procede.  Llevar un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte la información.  Participar en la realización del inventario del almacén teniendo en cuenta las distintas variables (entradas, salidas, porcentaje de piezas deterioradas).</p>
<p>Comportarse en todo momento de forma responsable en la empresa.</p>	<p>En todo momento mostrar una actitud de respeto a los procedimientos y normas de la empresa.  Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos permitidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.  Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas y responsabilizarse del trabajo asignado, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.  Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista.  Cumplir con los requerimientos y normas de uso del taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.  Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de mantenimiento.</p>



## 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p>	<p>Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.            Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.            Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</p>
<p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p>	<p>Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.            Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.            Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</p>
<p>Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p>	<p>Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.            En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.            Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</p>
<p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<p>Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.            Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.            Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</p>
<p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<p>Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, convenio colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.            Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».            En un supuesto de negociación colectiva tipo:            Describir el proceso de negociación.            Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación.            Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</p>
<p>Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.</p>	<p>Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.            A partir de informaciones económicas de carácter general: identificar las principales magnitudes macro-económicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.</p>
<p>Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.</p>	<p>Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.            A partir de la memoria económica de una empresa:            Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.            Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa.            Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.</p>

## CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

## a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.  
Primeros auxilios.

## b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: nacional y comunitario.

Seguridad Social y otras prestaciones.  
Negociación colectiva.

c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.  
Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.  
Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.  
Itinerarios formativos/professionalizadores.  
Hábitos sociales no discriminatorios.

d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.  
Relaciones socioeconómicas internacionales.

e) Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.  
Funcionamiento económico de la empresa.

3.6 Materias del bachillerato y otros contenidos de formación de base:

3.6.1 Materias de modalidad.

Electrotecnia.

3.6.2 Otros contenidos de formación de base.

a) Componentes electrónicos. Función, tipología y características.

Pasivos: resistencias, condensadores, bobinas y transformadores.

Semiconductores: diodos, transistores, tiristores, componentes optoelectrónicos.

b) Funciones y circuitos básicos en electrónica. Función, tipología y características.

Rectificadores, filtros, estabilizadores, reguladores.

Amplificadores. Principios básicos de la realimentación.

Multivibradores.  
Osciladores y generadores de señales.

c) Amplificadores operacionales.

Estructura y principios básicos de funcionamiento.  
El AO ideal y real. Características.  
Montajes básicos.

d) Análisis funcional de circuitos electrónicos de aplicación.

Fuentes de alimentación.  
Amplificadores de audio.  
Circuitos de control y regulación.

Aplicaciones con circuitos integrados lineales (estabilizadores de tensión, amplificadores de audio, temporizadores).

e) Procedimientos en electrónica analógica.

Interpretación de esquemas electrónicos analógicos.  
Interpretación de características técnicas de componentes electrónicos.

Medida de magnitudes analógicas.  
Soldadura y desoldadura.  
Construcción manual de circuitos impresos.

f) El Sector Electrónico.

Tipología y características de las empresas electrónicas.

Áreas Tecnológicas: automatización (control y regulación), telecomunicaciones, sistemas de tratamiento de la información.

Áreas Funcionales: marketing, investigación y desarrollo, producción, calidad, servicio postventa.

Áreas de producto: electrónica de consumo, electro-medicina, aviónica, electrónica en el automóvil.

#### 4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento de aviónica.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Sistemas eléctricos de la aeronave y componentes asociados.	(1)	(1)
2. Sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave y sus componentes.	(1)	(1)
3. Planta de potencia y sistemas mecánicos de las aeronaves.	(1)	(1)
4. Sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados.	(1)	(1)
5. Sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo.	(1)	(1)
6. Computadores de aeronaves, teoría de operación y mantenimiento de los mismos.	(1)	(1)
7. Legislación y organización del mantenimiento.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.	Mantenimiento de vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
9. Seguridad en el mantenimiento de aeronaves.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos. (1)	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Constitución y navegación de las aeronaves.		(1)
11. Relaciones en el entorno de trabajo.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
12. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE. El profesor de enseñanza secundaria de organización y procesos de mantenimiento de vehículos, coordinará la labor docente de los profesores especialistas, para los cual tendrá la atribución de las horas lectivas que determinen las Administraciones educativas competentes.

4.2 Materias del profesorado que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

MATERIAS	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Mecánica.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología industrial I.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología industrial II.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia:

4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Ingeniero Técnico Aeronáutico
- Ingeniero Técnico Agrícola.
- Ingeniero Técnico Forestal.
- Ingeniero Técnico de Minas.
- Ingeniero Técnico Naval.
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Ingeniero Técnico Industrial.
- Diplomado en Navegación Marítima.
- Diplomado en Radioelectrónica Naval.
- Diplomado en Máquinas Navales, con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: Formación y Orientación Laboral, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Diplomado en Ciencias Empresariales.
- Diplomado en Relaciones Laborales.
- Diplomado en Trabajo Social.
- Diplomado en Educación Social, con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

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

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: Mantenimiento de Aviónica, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Laboratorio de electrónica .....	120	35
Taller de aviónica .....	120	35
Taller de motores y sistemas .....	150	10
Taller de mecanizado básico .....	150	10
Aula polivalente .....	60	10

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definen las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

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

## 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios

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

Sistemas eléctricos de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave y sus componentes.

Planta de potencia y sistemas mecánicos de la aeronave.

Sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo.

Computadores de aeronaves, teoría de operación y mantenimiento de los mismos.

Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.

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

Sistemas eléctricos de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de instrumentación, de registro de datos de vuelo y de mantenimiento centralizado de la aeronave y sus componentes.

Planta de potencia y sistemas mecánicos de la aeronave.

Sistemas de comunicaciones y de navegación de la aeronave y componentes asociados.

Sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo.

Computadores de aeronaves, teoría de operación y mantenimiento de los mismos.

Legislación y organización del mantenimiento.

Formación en centro de trabajo.

Formación y orientación laboral.

#### 6.3 Acceso a estudios universitarios.

Ingeniero Técnico.

Diplomado de la Marina Civil en Máquinas Navales.

Diplomado en Máquinas Navales.

### 21130 REAL DECRETO 627/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Asesoría de Imagen Personal y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

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

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según

lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, del 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

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

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Asesoría de Imagen Personal.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de abril de 1995,

#### DISPONGO:

##### Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior de Asesoría de Imagen Personal, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

##### Artículo 2.

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

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias del bachillerato que se indican en el apartado 3.6.1 del anexo.

Para cursar con aprovechamiento las enseñanzas del ciclo formativo, los alumnos habrán debido cursar los contenidos de formación de base que se indican en el apartado 3.6.2 del anexo. Las administraciones educativas competentes podrán incluir estos contenidos en la materia o materias que estimen adecuado y organizarlos en la secuencia de impartición que consideren más conveniente para conseguir el efectivo aprovechamiento de las enseñanzas del ciclo formativo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.2. del anexo.

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

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.