

Decreto XX/2019, de XX de XX, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, establece en su artículo 39.2 que la Formación Profesional en el sistema educativo tiene por finalidad preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática. Por otra parte, en su artículo 6 define el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas y enumera los elementos que lo integran.

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

Por su parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, establece en su artículo 8 que al Gobierno corresponde, mediante real decreto, establecer los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas de los ciclos formativos y de los cursos de especialización de las enseñanzas de formación profesional, que en todo caso, deberán ajustarse a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, atribuyendo a las Administraciones educativas el establecimiento de los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en dicho real decreto, así como en el que se regulen los aspectos básicos del currículo y en las restantes normas que regulan las diferentes enseñanzas profesionales, teniendo en cuenta la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, contando para ello con la colaboración de los interlocutores sociales.

Según establece el artículo 37.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla-La Mancha, corresponde a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades.

La Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, dispone en el artículo 70.1 que los currículos de los títulos de formación profesional se establecerán atendiendo a las necesidades del tejido productivo regional y la mejora de las posibilidades de empleo de la ciudadanía de Castilla-La Mancha.

Una vez entrado en vigor el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo., procede establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa citada anteriormente.

La utilización de materiales avanzados, específicos de la industria aeronáutica, su evolución y aplicación a futuro, han hecho que Castilla-La Mancha sea un referente en el desarrollo y fabricación de aeroestructuras y componentes en materiales compuestos. La necesidad de mano de obra que está demandando el sector requiere de un perfil profesional cada vez más cualificado, necesitándose conocimientos técnicos con capacidad de asumir funciones de calidad y de protección medioambiental, con espíritu abierto a la innovación, trabajando en equipos cada vez más multidisciplinares.

En la definición del currículo de este ciclo formativo en Castilla-La Mancha se ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la Disposición Adicional Tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 70 de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, mediante la

incorporación del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos, que tendrá idéntica consideración que el resto de módulos profesionales, y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y orientación laboral, que permitan que todos los alumnos y alumnas puedan obtener el certificado de Técnico o Técnica en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

“Se ha recurrido a una norma con rango de decreto para establecer el desarrollo de las bases pues corresponde al Consejo de Gobierno la potestad reglamentaria, como así ha manifestado el Consejo Consultivo de Castilla-La Mancha en reiterados dictámenes, en particular el dictamen número 78/2009, de 22 de abril. Asimismo, cabe mencionar que este decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos de Castilla –La Mancha, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo de la Comunidad Autónoma, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través, en su caso, del trámite de audiencia e información pública o de los órganos específicos de participación y consulta y quedan justificados los objetivos que persigue la ley”.

El decreto se estructura en once artículos relativos a los aspectos específicos que regulan el currículo correspondiente a este título, una disposición adicional, dos disposiciones finales y cuatro anexos.

En el procedimiento de elaboración de este decreto ha intervenido la Mesa Sectorial de Educación y han emitido dictamen el Consejo Escolar de Castilla-La Mancha y el Consejo de Formación Profesional de Castilla-La Mancha.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación, Cultura y Deportes, de acuerdo/oído el Consejo Consultivo y, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de XX de XX de 2019,

Dispongo:

Artículo 1. Objeto de la norma y ámbito de aplicación.

El presente decreto tiene como objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, teniendo en cuenta sus características geográficas, socio-productivas, laborales y educativas, complementando lo dispuesto en Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.

Artículo 2. Identificación del título.

Según lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia: Transporte y Mantenimiento de Vehículos; y Fabricación Mecánica.  
Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-3 b.

### Artículo 3. Titulación.

De conformidad con lo establecido en el artículo 44.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificado por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, los alumnos y las alumnas que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado medio de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, obtendrán el título de técnico de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

### Artículo 4. Otros referentes del título.

En el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, quedan definidos el perfil profesional, la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el mismo, entorno profesional, prospectiva en el sector o sectores, objetivos generales, accesos y vinculación a otros estudios, convalidaciones y exenciones, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, correspondientes al título.

### Artículo 5. Módulos profesionales de primer y segundo curso. Duración y distribución horaria.

1. Son módulos profesionales de primer curso los siguientes:

0260. Mecanizado básico.  
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.  
1445. Preparación y sellado de superficies.  
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.  
1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.  
CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos.  
1604. Formación y orientación laboral

2. Son módulos profesionales de segundo curso los siguientes:

0801. Montaje estructural aeronáutico.  
1600. Protección y pintado de aeronaves.  
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.  
1603. Empresa e iniciativa emprendedora.  
1605. Formación en centros de trabajo.

3. La duración y distribución horaria semanal ordinaria de los módulos profesionales del ciclo formativo son las establecidas en el anexo I A de este decreto.

### Artículo 6. Oferta del ciclo formativo en tres cursos académicos.

1. De forma excepcional, previa autorización de la Consejería con competencias en materia de educación, se podrá ofertar el ciclo formativo distribuido en tres cursos académicos.

2. La distribución de los módulos profesionales por cursos es la siguiente:

2.1. Primer curso:

0260. Mecanizado básico.  
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.  
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.  
CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos.

1604. Formación y orientación laboral

2.2. Segundo curso:

0801. Montaje estructural aeronáutico.

1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.

1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

2.3. Tercer curso:

1445. Preparación y sellado de superficies.

1600. Protección y pintado de aeronaves.

1603. Empresa e iniciativa emprendedora.

1605. Formación en centros de trabajo.

3. La duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo para la oferta excepcional en tres cursos académicos son las establecidas en el anexo I B de este decreto.

Artículo 7. Flexibilización de la oferta.

La Consejería con competencias en materia de educación podrá diseñar otras distribuciones horarias semanales de los módulos del ciclo formativo distintas a las establecidas, encaminadas a la realización de una oferta más flexible y adecuada a la realidad social y económica del entorno. En todo caso, se mantendrá la duración total para cada módulo profesional establecida en el presente decreto.

Artículo 8. Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

1. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y duración del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, así como los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración y contenidos del resto de módulos profesionales que forman parte del currículo del ciclo formativo de grado medio de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en Castilla-La Mancha son los establecidos en el anexo II del presente decreto.

2. Las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales que forman parte del título del ciclo formativo de grado medio de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos son las establecidas en el anexo I del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

3. Las orientaciones pedagógicas del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos; y Fabricación Mecánica son las establecidas en el anexo II del presente decreto.

Artículo 9. Profesorado.

1. La docencia del módulo profesional de inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos, corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) del presente decreto. Para el resto de módulos están definidas en el anexo III A) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

2. Las titulaciones requeridas para ingresar en los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las contempladas en el artículo 13 del Reglamento establecido en el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica

2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

3. El profesorado especialista tendrá atribuida, excepcionalmente, la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el anexo III A) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

5. Además, con el fin de garantizar que se da respuesta a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6. Para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios, para la impartición del módulo profesional de inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos, se concretan en el anexo III B). Para el resto de módulos están definidas en el anexo III C) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

7. Para las titulaciones habilitante a efectos de docencia, se atenderá a lo establecido en la disposición adicional quinta del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

#### Artículo 10. Capacitaciones.

La formación establecida en este decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos son los establecidos en el anexo IV del presente decreto.

2. Las condiciones de los espacios y equipamientos son las establecidas en el artículo 11 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, que, en todo caso, deberán cumplir la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Disposición adicional única. Autonomía pedagógica de los centros.

Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo de formación profesional de grado medio de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco legal del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación y en el Capítulo II del Título III de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, e incluirán los elementos

necesarios para garantizar que las personas que cursen el ciclo formativo indicado desarrollen las competencias incluidas en el currículo en “diseño para todos”.

Disposición final primera. Implantación del currículo.

El presente currículo se implantará en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, autorizados para impartirlo, a partir del curso escolar 2019/2020 y de acuerdo al siguiente calendario:

- a) En el curso 2019/2020, se implantará el currículo de los módulos profesionales del primer curso del ciclo formativo.
- b) En el curso 2020/2021, se implantará el currículo de los módulos profesionales del segundo curso del ciclo formativo.
- c) Para el caso excepcional de la oferta del ciclo formativo en tres cursos académicos, en el curso 2021/2022 se implantará el currículo de los módulos profesionales del tercer curso.

Disposición final segunda. Desarrollo.

Se autoriza a la persona titular de la Consejería competente en materia educativa, para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este decreto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

Este decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Dado en Toledo, el XX de XX de 2019.

El Presidente

Emiliano García-Page Sánchez

El Consejero de Educación, Cultura y Deportes

Angel Felipe Enríquez

Anexo I A)

Duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Módulos	Distribución de horas		
	Horas Totales	Horas Semanales 1º Curso	Horas Semanales 2º Curso
0260. Mecanizado básico	64	2	
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.	224	7	
1445. Preparación y sellado de superficies.	75	2	
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.	227	7	
1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	224	7	
CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos.	64	2	
1604. Formación y orientación laboral.	82	3	
0801. Montaje estructural aeronáutico.	224		10
1600. Protección y pintado de aeronaves	160		8
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.	190		9
1603. Empresa e iniciativa emprendedora	66		3
1605. Formación en centros de trabajo.	400		
Total	2000	30	30

Anexo I B)

Duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo en tres cursos académicos.

Módulos	Distribución de horas			
	Horas Totales	Horas Semanales 1º Curso	Horas Semanales 2º Curso	Horas Semanales 3º Curso
0260. Mecanizado básico	64	2		
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas	224	7		
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos	227	7		
CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos.	64	2		
1604. Formación y orientación laboral.	82	3		
0801. Montaje estructural aeronáutico.	224		7	
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.	190		6	
1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	224		7	
1445. Preparación y sellado de superficies.	75			4
1600. Protección y pintado de aeronaves	160			8
1603. Empresa e iniciativa emprendedora	66			3
1605. Formación en centros de trabajo.	400			
Total	2000	21	20	15



## Anexo II

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, y contenidos de los módulos profesionales.

Módulo profesional: Mecanizado básico

Código: 0260

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Dibuja croquis de piezas interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representado a mano alzada vistas de piezas técnicas.
- b) Se ha interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en este.
- c) Se ha utilizado la simbología específica entre los elementos a representar.
- d) Se han reflejado las cotas sobre el croquis.
- e) Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- f) Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- g) Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición real de piezas, elementos o transformaciones a realizar.

2. Traza las piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores, goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
- c) Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación asociados a los equipos de medición.
- d) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
- e) Se han realizado cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- f) Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- g) Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación en las debidas condiciones de fiabilidad.
- h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

3. Mecaniza piezas manualmente relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características físicas y químicas más relevantes de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.

- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su tamaño, sección, picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra en base a su dentado y composición de su metal, teniendo en cuenta el material a cortar.
- e) Se ha determinado las secuencias de operaciones que es preciso realizar.
- f) Se ha relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas de mecanizado correspondientes (limado, corte, entre otros).
- i) Se ha efectuado el corte de chapas con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes y espesor de material.
- j) Se han respetado los criterios de calidad, fiabilidad y seguridad requeridos.

4. Rosca piezas exterior e interiormente ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros a ajustar en las maquinas según el material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las maquinas taladradoras.
- e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados o valores previos tabulados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado con los instrumentos de medida adecuados que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso son las estipuladas en la documentación manejada.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.

5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.
- c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
- g) Se ha efectuado la unión y rellenado de elementos comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas, en las debidas condiciones de seguridad.

Duración: 64 horas.

Contenidos:

1. Elaboración de croquis de piezas:

Dibujo técnico básico.  
Normalización de planos.  
Simbología, normalización.  
Planta, alzado, vistas y secciones.  
Acotación.  
Técnicas de croquización.

## 2. Trazado de piezas:

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

## 3. Mecanizado manual:

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

## 4. Técnicas de roscado

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

## 5. Uniones por soldadura blanda:

Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.  
Materiales de aportación.  
Desoxidantes más utilizados.  
Preparación del metal base.  
El estañado.  
Procesos de ejecución de soldaduras blandas.

Módulo profesional: Montaje estructural aeronáutico

Código: 0801.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica las partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves, relacionándolas con los fundamentos aerodinámicos básicos y de vuelo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fuerzas aerodinámicas básicas que influyen en la navegación de las aeronaves.
- b) Se han identificado los elementos de la aeronave que intervienen en el concepto de aerodinámica.
- c) Se han clasificado los componentes fijos y móviles de la aeronave identificando su función.
- d) Se han identificado los principales elementos estructurales de los componentes fijos.
- e) Se han identificado las distintas partes del ala.
- f) Se ha reconocido la relación existente entre los distintos componentes del avión.
- g) Se han reconocido los distintos ejes del avión.
- h) Se ha realizado un organigrama donde se relaciona los componentes de la aeronave con su función.

2. Relaciona los principales sistemas y subsistemas de la aeronave, con su estructura, ubicación y función.

- a) Se han identificado los sistemas de la aeronave realizando su clasificación.
- b) Se ha reconocido y descrito las definiciones de cada uno de los sistemas de la aeronave.
- c) Se ha enunciado la función de cada uno de los sistemas.
- d) Se han reconocido las funciones de cada sistema del avión
- e) Se ha identificado la relación existente entre los distintos sistemas del avión.
- f) Se han identificado los principales componentes de cada sistema.
- g) Se han reconocido los objetivos de los sistemas auxiliares del avión.

3. Realiza operaciones de acoplamiento de piezas y montaje estructural en estructuras metálicas, de materiales compuestos e híbridas con máquinas semiautomáticas, interpretando especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos y herramientas necesarios para realizar los ajustes y aplicación de suplementos para el montaje estructural de la aeronave, interpretando la documentación técnica.
- b) Se ha realizado el ajuste dimensional en las elementales pre-montadas en los útiles o gradas, verificando las tolerancias de ajuste ente las piezas según las especificaciones de la documentación técnica.
- c) Se han aplicado los suplementos líquidos o sólidos y cumplido los ciclos de curado de los suplementos instalados asegurando el ajuste.
- d) Se ha seleccionado e instalado la plantilla de taladrado de acuerdo a las características del sistema de conexión de la máquina y a la secuencia de fijación indicada en la documentación técnica, garantizando su posición sobre la pieza o útil.
- e) Se han regulado los parámetros de avance, velocidad de rotación y profundidad de las Unidades Avanzadas de Taladrado (ADU), según las indicaciones en la documentación técnica.
- f) Se ha instalado la herramienta de corte de acuerdo a los requerimientos de los planos, documentación técnica y sistema de amarre de la máquina.
- g) Se han realizado las fases de taladrado establecidas en la documentación técnica y de acuerdo a la estructura con la que se está trabajando.
- h) Se ha comprobado que los acabados están de acuerdo a los requerimientos de diseño y a las indicaciones de los planos.
- i) Se han verificado que no existen desviaciones entre el producto terminado y los requerimientos de los planos.

j) Se han utilizado los equipos de protección individual para los trabajos con Unidades Avanzadas de Taladrado (ADU).

4. Realiza el endurecimiento de taladros en frío para conseguir mayor resistencia estructural, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las fases de la deformación estructural con el proceso de endurecido de taladros en frío.
- b) Se han determinado las partes de las que está compuesto el equipo de expansión en frío de taladros (pistola extractora, mandriles, boquillas, equipo de potencia, entre otros).
- c) Se ha seleccionado el equipo para realizar la expansión de taladros teniendo en cuenta el diámetro, tipo del taladro, espesores e indicaciones de la documentación técnica.
- d) Se ha realizado el endurecimiento de los taladros insertando los casquillos en el orden y tamaño determinado, realizando su expansión.
- e) Se han efectuado las comprobaciones de los diámetros de expansión en todas las fases del endurecimiento.
- f) Se ha realizado el escariado final del taladro en los casos determinados.
- g) Se han utilizado los equipos de protección individual en la realización de los procesos.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel a los equipos de expansión, asegurando que están dentro de las tolerancias de calibración.

5. Ensambla mediante remachado elementos metálicos y materiales compuestos cumpliendo la reglamentación aeronáutica y de calidad establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades del remachado.
- b) Se ha interpretado el plano y se ha determinado los puntos a remachar, la distancia entre remaches, el tipo de remache a utilizar, entre otros.
- c) Se ha realizado el cálculo para determinar la medida del taladro en función del remache.
- d) Se han seleccionado y preparado las remachadoras realizando los ajustes necesarios.
- e) Se ha realizado el ajuste de las revoluciones de la taladradora en función del material a taladrar y del diámetro de la broca.
- f) Se ha efectuado el taladrado del material y el avellanado en los casos necesarios eliminando las rebabas.
- g) Se ha realizado el remachado para la unión utilizando los tipos de remaches especificados en el plano.
- h) Se ha verificado que el remachado efectuado reúne las características de calidad determinada.
- i) En las distintas operaciones efectuadas se han aplicado las medidas de seguridad y de impacto ambiental estipuladas, depositando los residuos en los lugares determinados para ello.

6. Realiza las uniones de masas de la estructura y elementos aeronáuticos, garantizando la continuidad eléctrica de la aeronave, cumpliendo la normativa y siguiendo las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las partes de la estructura de la aeronave que garantizan la continuidad eléctrica estructural.
- b) Se han identificado los puntos de uniones de masa en los planos de montaje y los elementos que intervienen en las uniones.
- c) Se ha determinado el proceso a realizar para garantizar la continuidad eléctrica en la estructura.
- d) Se ha seleccionado la herramienta para realizar las uniones de masa de acuerdo al material sobre el que se va a trabajar
- e) Se ha establecido el proceso de medición de la continuidad eléctrica en la estructura.
- f) Se ha realizado el conexionado de los elementos que garantizan la continuidad eléctrica.

- g) Se han obtenido los valores de resistencia admisibles entre los elementos de la estructura y los equipos de la aeronave según la documentación técnica aplicable.
- h) Se ha realizado la protección de los puntos de masa de acuerdo a las indicaciones de los planos.

7. Monta partes fijas y móviles aplicando los pares de apriete establecidos utilizando los equipos determinados en los planos de montaje y cumpliendo los criterios de calidad y normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas de medida métrico y anglosajón con los torcómetros o instrumentos a utilizar.
- b) Se ha realizado el cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón
- c) Se han relacionado los diferentes tipos de torcómetros (manuales, eléctrico, neumáticos, entre otros) con sus aplicaciones.
- d) Se han seleccionado los prolongadores y acoples de los torcómetros identificando el factor de corrección necesario para cada modelo.
- e) Se ha realizado el proceso de calibración de cada tipo de torcómetro con los equipos de metrología necesarios.
- f) Se ha realizado el montaje de los elementos y se les han aplicado los pares de apriete estipulado.
- g) Se ha realizado el frenado del elemento de unión con la técnica indicada en los planos o la documentación técnica.
- h) Se han marcado e identificado los elementos de unión frenados según especificaciones de la documentación técnica o los planos de referencia.

8. Realiza operaciones con máquinas de control numérico, previas al montaje de estructuras relacionando las diferentes máquinas, con los controles y procesos establecidos en la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado las principales máquinas de control numérico utilizadas en el montaje de estructuras aeronáuticas (taladrado, remachado, esmerilado, entre otras).
- b) Se han identificado todas las partes que se utilizan para configurar las máquinas de control numérico (elementos de control, paneles, botoneras, porta-herramientas, sistema interfaz, entre otros)
- c) Se ha aplicado el plan de carga/capacidad para obtener el máximo rendimiento de la máquina.
- d) Se han determinado las secuencias para lanzar un programa de CN (control numérico), (búsqueda por bloques, reposicionar ejes, diagnostico de fallo, ajuste de decalajes, revisar informes de la máquina, ajustes de máquina, entre otros).
- e) Se han ajustado los parámetros de taladrado, fresado o remachado antes de iniciar el programa de CN.
- f) Se han realizado los procesos (taladrado, remachado, fresado, entre otros) sobre la estructura de la aeronave.
- g) Se ha verificado los resultados del proceso de taladrado/escariado avellanado después de ejecutarlo (control de profundidad, dimensiones del taladro, entre otros).
- h) Se ha realizado el primer nivel de mantenimiento de las máquinas de CN referido en la documentación técnica.

9. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en el manejo de máquinas semiautomáticas y de control numérico, de acuerdo a los riesgos asociados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de las máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- b) Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en los trabajos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en el manejo de las máquinas.
- e) Se han relacionado la manipulación y uso de las máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental producidas por el manejo de las máquinas.
- h) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 224 horas.

Contenidos:

a) Partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves:

- Historia de la aeronáutica: La aeronáutica en España
- Desarrollo de la industria aeronáutica.
- Principios aerodinámicos.
- Atmósfera.
- Elementos que intervienen en la aerodinámica.
- Peso-Sustentación.
- Tracción-Resistencia.
- Sustentación en las alas.
- Interacción de las fuerzas.
- Fuerza G.
- Centro de gravedad: Estabilidad de la aeronave.
- Estabilidad de vuelo.
- Velocidad: Tipos de velocidad para la navegación.
- Componentes de un avión.
- Componentes fijos.
- Componentes móviles (Superficies de mando y control).

b) Principales sistemas y subsistemas:

- Grupo de sistemas auxiliares.
- Objetivos de los sistemas auxiliares.
- Subsistemas eléctricos del avión:

- Sistema de radio. Telecomunicaciones.
- Sistema de iluminación.
- Sistema de navegación.

- Subsistemas hidráulicos y neumáticos del avión:

- Sistema de combustible
- Sistema hidráulico.
- Sistema neumático.
- Sistema de Oxígeno
- Sistema de Control Ambiental. Presurización.

- Motorizaciones del avión Planta de Potencia:

- Motor turbofan.
- Motor turbohélice.

Motores alternativos.  
Motores a reacción.

- Sistema de Acondicionamiento Interior.
- Sistemas de emergencia.
- Sistema de navegación.
- Sistemas FITS.
- Contramedidas.

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

- Carga estructural en montajes aeronáuticos
- Evaluación de holguras en estructuras:

Estructuras metálicas.  
Estructuras de materiales compuestos.  
Estructuras híbridas.

- Ajuste por mecanizado en piezas metálicas y de material compuesto.
- Tipos de suplementos:

Suplementos sólidos.  
Suplementos líquidos.

- Procesos de instalación de suplementos sólidos y líquidos.
- Procesos de curado de suplementos líquidos.
- Tipos de máquinas semiautomáticas.
- Elementos que componen las máquinas semi-automáticas.

Sistemas de lubricación.

- Centralizado.
- Incorporado a la máquina.

Boquillas.  
Sistemas de amarre.

- DASA.
- Expansible.
- $\frac{1}{4}$  de vuelta.
- esférico.
- Abrazadera.
- Ventosa.

Conector.  
Extractores de viruta.  
Contador de ciclos.  
Sistema anti vibración.

- Plantillas de taladrado.

Sistemas de fijación.  
Comprobaciones.  
Tipos de casquillos e identificación.

- Herramientas de corte para máquinas semi-automáticas.
- Secuencias de taladrado.
- Procesos de cambio de herramientas.
- Preparación de la máquina antes de taladrar.



- Mantenimiento de primer nivel de las máquinas.
- Calibración de las máquinas.
- Defectología por mala calibración y consecuencias.
- Procesos de taladrado con máquinas semi-automáticas.
- Precauciones en el manejo de las máquinas.
- Equipos de protección individual en los procesos.

d) Endurecimiento de taladros en frío:

- Variaciones en las características de la estructura con el endurecimiento en frío de los taladros.
- Objetivo del endurecimiento en frío:
  - Mejora en uniones trabajadas en frío.
- Métodos de trabajo en frío de taladros.
- Comportamiento del material durante el proceso de endurecimiento.
- Equipos y herramientas para el trabajo en frío de taladros.

Escariadores especiales (codificación).  
Pistolas extractoras.

- Adaptadores de pistolas extractoras.

Extractores manuales.  
Boquillas

- Taladros protuberantes.
- Taladros avellanados.

Mandriles.  
Calibres de comprobación (pasa-no pasa).  
Calibres de mandriles.  
Casquillos.  
Lubricantes.  
Bulones de seguridad para taladros adyacentes.  
Bloques de seguridad para espesores finos.  
Unidades de potencia hidráulica.

- Requisitos previos al trabajo en frío.
- Proceso de trabajo en frío de taladros:

Escariado.  
Inspección del taladro.  
Colocación del casquillo.  
Mandrillado.  
Inspecciones después del trabajo en frío.  
Trabajos finales.

e) Ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos mediante remachado:

- El remachado:

Tipos de remachado.

- Material de constitución de los remaches.
- Partes que constituyen los remaches.
- Tipos de remaches en función de:

Longitud.  
Diámetro.  
Tipo de cabeza.

Modo de remachado.

- Máquinas utilizadas en el remachado:

Manual.  
Mecánico

- Eléctrico.
- Neumático.
- Tipos de remachado.

f) Continuidad eléctrica estructural:

- Principios e importancia de la continuidad eléctrica estructural.
- Ley de Ohm.
- Método Kelvin.
- Uniones de masa.
- Continuidad eléctrica.
- Material utilizado para realizar las uniones de masa:

Terminales.  
Cables.  
Bornes.  
Entre otros.

- Preparación de superficies.
- Conexión a masa de tuberías hidráulicas.
- Zona de masa para tornillos.
- Tratamientos finales y de protección (sellantes, barnices, entre otros).
- Equipos de medición de continuidad eléctrica:

Ohmímetro.  
Galvanómetro.  
Megger.

- Métodos de medición de continuidad eléctrica:

Método de 4 puntos.  
Método de 2 puntos.  
Test de pintura antiestática.  
Test de bucles.  
Entre otros.

- Medición de mazos eléctricos.
- Registro de los datos obtenidos y documentación asociada:

Ordenes de producción.  
Registros de mediciones.

- Consecuencias de una mala conexión.

g) Montaje de partes fijas y móviles:

- Principios de apriete torcométrico.
- Par de apriete.
- Concepto de Fuerza Aplicada.
- Concepto de brazo de palanca.
- Sistemas de medición:

Métrico.

Anglosajón.

- Conversión de medidas.
- Comportamiento de los elementos de unión sometidos a un par de apriete.
- Torcómetros:

Manuales.  
Mecánicos.  
Eléctricos.  
Neumáticos.

- Calibración:

Dinamómetros.

- Accesorios para torcómetros:

Prolongadores radiales.  
Prolongadores axiales.  
Prolongadores de empuñadura.

- Factores de corrección.
- Sistemas de frenado:

Pasador de aleta.  
Arandelas.  
Alambre de frenado.  
Tuercas autofrenables.

- Marcado/lacrado de fijaciones torcometreadas.

h) Operaciones con máquinas de control numérico:

- Aplicaciones de Control Numérico (CN).
- Clasificación de las máquinas de CN.
- Características y partes de las máquinas de CN:

Elementos de control.  
Pantallas.  
Botoneras.  
Porta herramientas.  
Sondas de control.  
Sistemas de visión artificial.  
Entre otros.

- Sistemas de ejes (cabezales).
- Movimientos de una máquina de control numérico (CN).
- Sistemas de referenciado. Captadores de posición.
- Control de ejecución.
- Procesos con máquinas de CN.
- Mantenimiento de primer nivel.

i) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en el manejo de máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en la realización de los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Factores físicos del entorno de trabajo que influyen en los accidentes durante el manejo de las máquinas.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.

- Equipos de protección individual inherentes a los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
- Normativa de impacto ambiental y de clasificación de residuos en los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.

Módulo profesional: Instalaciones eléctricas y electrónicas.

Código: 1444

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales y elementos de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las magnitudes y leyes eléctricas fundamentales con sus correspondientes unidades asociadas.
- b) Se han diferenciado las magnitudes básicas utilizadas en los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.
- c) Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.
- d) Se han identificado los tipos de cables, aislantes, elementos de montaje y conexionado, describiendo sus características eléctricas y mecánicas relacionándolos con su aplicación.
- e) Se ha descrito la funcionalidad de los sistemas de carga de corriente continua, corriente alterna y tipos de acumuladores relacionándolos con su aplicación en las aeronaves.
- f) Se han identificado los distintos tipos de sensores y actuadores de los circuitos eléctricos y electrónicos y se les ha relacionado con su funcionalidad y aplicación en las aeronaves.

2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos sobre panel o maqueta aplicando la técnica correspondiente, y analizando la relación entre las magnitudes fundamentales con la interpretación de esquemas eléctricos y electrónicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado esquemas eléctricos y electrónicos de los circuitos básicos, relacionando cada elemento o parte del esquema con el componente real.
- b) Se han seleccionado los elementos del circuito y de montaje a partir del plano o esquema, justificando su adecuación a las características de la instalación.
- c) Se han montado los elementos del circuito respetando los planos de montaje y las especificaciones del fabricante y aplicado la técnica requerida.
- d) Se han instalado los cables y realizado el conexionado de los diferentes elementos, utilizando la herramienta estipulada y siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha realizado la comprobación de la carga de la batería, verificando con los aparatos de medida adecuados, que se cumplen los parámetros y características técnicas establecidas.
- f) Se ha conectado el acumulador de corriente continua (batería) justificando su adecuación a las características de la instalación.
- g) Se han realizado medidas de magnitudes eléctricas, conexionando el aparato de medida en función del parámetro eléctrico a medir y seleccionado la parte del circuito más conveniente para su realización.
- h) Se ha verificado la instalación describiendo la funcionalidad de cada parte o elemento y relacionándolo con el plano o esquema de la instalación.
- i) Se han calculado magnitudes eléctricas básicas de la instalación aplicando las leyes de la electricidad y relacionando los valores obtenidos con las medidas efectuadas.
- j) Se ha comprobado los efectos que se produce sobre los circuitos o sobre alguna de sus magnitudes al modificar elementos o condiciones de la instalación justificando la causa que lo produce.
- k) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas y medidas utilizadas.

3. Monta e instala el cableado de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado planos de montaje y ordenes de producción de circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.
- b) Se han identificado los elementos que intervienen en el cableado (cables, terminales, conectores, entre otros) de las aeronaves describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.
- c) Se han relacionado los tipos de señales y bandas de frecuencia con la tipología de cables y con los posibles defectos del propio cable o por la propia manipulación que puedan producir perturbaciones en las comunicaciones.
- d) Se han seleccionado los tipos de cable y sus terminales y conectores que constituyen el mazo en función de las características de los equipos eléctricos y electrónicos de aeronaves y de los parámetros (intensidad, potencia, tipo de señal de comunicaciones o datos, entre otros).
- e) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de montaje justificando su utilización.
- f) Se han realizado mazos con diferentes ramificaciones aplicando la técnica de tendido de conductores, marcado, corte, pelado de conductores apantallados o sin apantallar, colocación de terminales y contactos para conectores, montaje de cinta de silicona, entre otros, y adecuándolos a las indicaciones de los planos de montaje.
- g) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de mazos utilizando los materiales y técnicas correspondientes y respetando el orden establecido en el plano.
- h) Se ha realizado el montaje y fijación de mazos y puesta a masa de pantallas, siguiendo especificaciones de la documentación técnica (planos, ordenes de producción, especificaciones de montaje) y con la calidad requerida.
- i) Se ha comprobado el correcto montaje y fijación de mazos y puesta a masa de las pantallas, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.
- j) Se ha realizado la limpieza del puesto de trabajo y puesta a punto de útiles y herramientas de montaje, justificando su utilidad para una buena conservación.
- k) Se han aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizando los EPI correspondientes en la ejecución de las operaciones.

4. Monta módulos de control eléctrico y electrónico, aplicando las técnicas establecidas y cumpliendo la normativa aeroespacial correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y las ordenes de producción para la fabricación de los módulos de control eléctrico y electrónico.
- b) Se han relacionado los elementos que intervienen en la fabricación de módulos de control con la función que desempeñan en la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- c) Se han descrito los procedimientos para la fabricación de módulos de control (cajas eléctricas y electrónicas, armarios eléctricos, cuadros de instrumentos, carátulas luminosas, entre otras), justificando su funcionalidad.
- d) Se han preparado los materiales, equipos, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las características de la fabricación de los módulos de control.
- e) Se han realizado las soldaduras de componentes eléctricos y electrónicos sobre cajas de equipos y sobre circuitos impresos según planos de montaje, aplicando las técnicas de soldadura blanda y cumpliendo la normativa y condiciones de seguridad establecidas.
- f) Se han montado las carátulas luminosas y equipado de breakers el tablero superior de cabina y los cuadros de instrumentos, frontal, central y laterales, siguiendo las especificaciones de las órdenes de producción y con la calidad requerida.
- g) Se han realizado las pruebas de continuidad eléctrica y funcionales de cada uno de los elementos instalados en los módulos de control, justificando su funcionalidad y relacionándolos con el plano o esquema de la instalación.

h) Se han cumplido las normas de seguridad en la instalación de equipos eléctricos y electrónicos y utilizado los equipos de protección personal en el desarrollo de las técnicas y comprobaciones realizadas.

5. Verifica la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos aplicando las técnicas de medida y comprobación correspondientes y utilizando los planos y las normas específicas de la aeronave.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los aparatos de medida, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y a la documentación técnica (planos, esquemas, especificaciones del fabricante) y normativa aeronáutica.

b) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen los circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves a partir de planos de montaje y la normativa aplicable.

c) Se han preparado las herramientas, útiles y medios de comprobación necesarios para la realización de las pruebas de verificación eléctricas y electrónicas, justificando su adecuación a las pruebas aplicables.

d) Se han realizado medidas de verificación en los circuitos eléctricos y electrónicos, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

e) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas de verificación eléctricas y electrónicas de las etapas (distribución eléctrica, aviónica, telecomunicaciones, entre otras) de las aeronaves justificando las partes o fases que lo componen.

f) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de la verificación de los equipos eléctricos y electrónicos y aplicado la normativa aeronáutica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados en los procesos de montaje de sistemas eléctricos y electrónicos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y causas de peligro en el montaje (manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos) y en la realización de las pruebas funcionales relacionando la normativa aplicable con la actividad que hay que desarrollar.

b) Se han descrito las medidas de seguridad, protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de instalación y en la realización de pruebas funcionales relacionando las medidas y la protección personal con el riesgo asociado.

c) Se han utilizado los equipos de protección individual en las operaciones de montaje de sistemas eléctricos y electrónicos y en la realización de pruebas funcionales.

d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 224 horas.

Contenidos:

a) Reconocimiento de materiales, elementos eléctricos y electrónicos de aeronaves:

- Leyes y fundamentos de la electricidad utilizadas en las aeronaves. Magnitudes y unidades. Relaciones fundamentales.
- Circuito eléctrico básico. Elementos que lo constituyen: generador. Receptor, protección y conductores.
- Producción de electricidad: por calor, por rozamiento, por acción química, por acción de la luz, por presión y por acción magnética.
- Efectos electromagnéticos.

- Elementos eléctricos y electrónicos empleados en el montaje de las aeronaves. Características y función.
- Conductores y aislantes. Características, tipos y formas comerciales utilizados en las aeronaves.
- Elementos de conexión. Conectores. Características y tipos utilizado en el montaje de las aeronaves.
- Identificación de cables y aislantes utilizados en aeronaves.
- Corriente continua.
- Corriente alterna.
- Acumuladores. Características y tipo. Conexión serie y paralelo.
- Rectificación de corriente. Elementos. Tipos. Características.
- Sistemas de carga de acumuladores utilizados en las aeronaves.
- Simbología de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
- Identificación de los elementos eléctricos y electrónicos. Función de los componentes eléctricos y electrónicos. Códigos de colores.

b) Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos básicos:

- Interpretación y representación de esquemas eléctricos y electrónicos en circuitos. Simbología. Planos.
- Selección de elementos del circuito a partir del esquema o plano de montaje.
- Montaje de elementos en serie y en paralelo. Características y precauciones.
- Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos. Características específicas en las aeronaves.
- Técnicas de montaje de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Comprobaciones funcionales de los circuitos y elementos.
- Comprobación de la carga y estado de baterías.
- Medida de magnitudes eléctricas en los circuitos. Parámetros característicos. Instrumentos de medida. Cálculo en los circuitos y comprobación de magnitudes básicas.
- Utilización y conservación de los instrumentos de medida.
- Interpretación de manuales y catálogos.
- Normas de prevención y seguridad en el montaje y en el manejo de aparatos de medida.

c) Montaje e instalación del cableado de los circuitos eléctricos y electrónicos, según reglamentación aeronáutica:

- Simbología y representación de instalaciones eléctricas y electrónicas en aeronáutica.
  - Planos de montaje y órdenes de producción de las instalaciones eléctricas y electrónicas de las aeronaves.
  - Estructura de circuitos eléctricos y electrónicos en aeronaves.
  - Tipos de mandos en circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves.
  - Componentes de las instalaciones eléctricas y electrónicas aeronáuticas.
  - Características de los elementos que constituyen las instalaciones.
  - Identificación de cables en función del tipo de señal y bandas de frecuencia transmitidas.
- Tipos y aplicaciones
- Identificación de conductores que constituyen el mazo. Tipos: Termopares, radiofrecuencia, coaxiales, triaxiales, entre otros.
  - Grapado de pines.
  - Apantallamiento. Tipos.
  - Fabricación de mazos:

Tendido de conductores según FORM BOARD.

Ramificaciones.

Ordenación de conductores y retención previa.

Preparación del extremo principal: cortado, pelado, grapado, montaje de conector.

Operación sobre el resto de extremos de las ramificaciones del mazo.

Identificación del mazo: el mazo principal, zonas de regleta, zonas de masa, zonas de corte, entre otros.

Peinado del mazo y retención final.

- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito eléctrico y electrónico en las aeronaves: Terminales, conectores, pines, relés, placas, contactores, entre otros.
- Elementos de sujeción de mazos. Cintas de silicona, teflón, entre otros.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Tipos de mazos.

Mazos de distribución eléctrica.  
 Mazos de potencia.  
 Mazos de fibra óptica.  
 Mazos de antena.  
 Mazos de misión.

- Elementos de fijación.

Tornillos, tuercas.  
 Abrazaderas y grapas.  
 Arandelas, pasadores, bridas y broches.

- Técnicas de instalación de mazos de cables.
- Normativa sobre el montaje.

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

- Soldadura blanda de componentes eléctricos y electrónicos:

Soldadura de componentes electrónicos sobre cajas de equipos.  
 Soldadura de componentes electrónicos sobre circuitos impresos.

- Carátulas luminosas. Funcionamiento. Características.
- Técnicas de montaje.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Equipado de breakers en tableros.
- Pruebas de continuidad eléctrica de subsistemas de la unidad de control.
- Cajas eléctricas y electrónicas.
- Armario eléctricos:

Protección de los sistemas mediante fusibles.  
 Relés cortocircuito.  
 Reguladores de voltaje.  
 Iluminación.  
 Sensores.

- Centros de autoprotección: breakers.
- Convertidores e inversores.
- Contactores y relés.
- Norma de instalación de equipos eléctricos.
- Equipos electrónicos: caja PC.
- Comunicación HF, VHF, UHF.
- Pantallas IEDS y EFIS, ECAM.
- Equipado de bastidor de equipos electrónicos.
- Relé y filtro de antenas.
- Cuadros de instrumentos de las aeronaves:

Tablero superior de cabina.  
 Cuadro de instrumentos frontal.  
 Instrumentos de consola central.  
 Instrumentos de consolas laterales.

- Características. Funcionamiento.



- Técnicas de montaje.
- Equipos, útiles y herramientas.

e) Verificación de la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos:

- Instrumentos de medida y comprobación. Equipos, útiles y herramientas.
- Conversión de unidades de medidas utilizadas en aeronáutica.
- Normas y criterios de medición.
- Valor verdadero de una magnitud. Valor convencionalmente verdadero.
- Incertidumbre de medida.
- Magnitud de influencia.
- Calibración y estabilidad.
- Patrón de referencia, patrón primario, conservación de patrón.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Técnicas y procedimientos de medición.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
- Prueba de verificación de continuidad eléctrica de mazos y equipos eléctricos.

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

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones eléctricas y electrónicas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección:

Equipos de protección individual.  
Equipos de protección colectiva.  
Equipos de protección de las máquinas.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Módulo profesional: Preparación y sellado de superficies.

Código: 1445

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los tipos de sellantes relacionando las superficies a proteger con las especificaciones técnicas de los productos, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los distintos tipos de sellantes relacionándolos con las superficies a tratar.
- b) Se han relacionado las funciones de los sellantes con el tipo de protección requerida.
- c) Se han descrito los procesos de transporte de los sellantes en función de las características del producto y de las condiciones ambientales.
- d) Se han identificado las características de los activadores y catalizadores y se les ha relacionado con el producto a activar.
- e) Se ha descrito el proceso de preparación de los sellantes teniendo en cuenta el producto y la superficie sobre la que se va a aplicar.
- f) Se ha relacionado los procesos de almacenaje con la conservación, duración y características del producto.
- g) Se ha interpretado la documentación técnica para realizar el proceso de sellado.

2. Realiza mezclas de productos sellantes cumpliendo las reglas de proporcionalidad, verificando el curado de las mismas según especificaciones técnicas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos y etapas del curado de los sellantes para obtener la calidad requerida.
- b) Se han identificado las características que influyen en cada etapa del curado del sellante relacionándolos con su aplicación.
- c) Se han seleccionado los equipos de mezcla, las probetas y los productos para la realización de mezclas justificando su utilización.
- d) Se ha interpretado la documentación técnica y se han cumplido sus especificaciones en la mezcla y curado de los productos.
- e) Se ha efectuado la mezcla de sellantes y catalizador cumpliendo las especificaciones de proporcionalidad y respetando los tiempos de vida y trabajo de la mezcla.
- f) Se han aplicado los sellantes sobre probetas siguiendo las especificaciones técnicas.
- g) Se ha realizado las distintas etapas del proceso de curado de la mezcla según las especificaciones del fabricante del producto.
- h) Se han utilizado los equipos de protección personal y colectiva en el desarrollo de las fases del proceso.

3. Prepara la superficie a sellar teniendo en cuenta las características de la misma y siguiendo la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las distintas etapas del proceso de preparación de la superficie para realizar el proceso de sellado, interpretando la documentación técnica.
- b) Se han identificado las características que presenta la superficie a preparar (irregularidades, presencia de polvo, suciedad, entre otros).
- c) Se ha seleccionado el método de preparación en función de las características que presenta la superficie siguiendo especificaciones técnicas.
- d) Se han seleccionado los productos, equipos, útiles y herramientas dependiendo de la superficie a preparar y siguiendo especificaciones técnicas.
- e) Se ha realizado la preparación de la superficie (lijado, desengrasado, limpieza, entre otros) en función del producto a aplicar, del proceso de aplicación y de la superficie a sellar.
- f) Se ha realizado la preparación de los productos previos al sellado (imprimaciones, productos de adherencia, entre otros), justificando su adecuación a las características de la superficie.
- g) Se ha realizado la aplicación de los productos previos al sellado verificando que se ha aplicado en toda la zona.
- h) Se han utilizado los equipos de protección personal realizando la recogida, clasificación y depósito de los residuos según las normas establecidas.

4. Realiza el sellado de elementos y componentes de las aeronaves siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando la simbología y los productos con las partes a sellar.
- b) Se han relacionado los métodos de aplicación con los productos y las características de las zonas a sellar.
- c) Se ha realizado la protección de las zonas adyacentes al sellado, cumpliendo las normas de calidad establecidas.
- d) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha efectuado su puesta en servicio.
- e) Se ha realizado la preparación y activación de los productos respetando las proporciones especificadas en la documentación técnica.

- f) Se ha aplicado los sellantes mediante las distintas técnicas (espátulas, brochas y pistolas) siguiendo las especificaciones del fabricante y la normativa aeronáutica.
- g) Se ha efectuado el sellado de las ranuras, huecos y elementos de unión utilizando sellantes en filete, cordón y encapsulado.
- h) Se ha realizado el curado de los productos cumpliendo las especificaciones técnicas del fabricante y las determinadas por la normativa.

5. Verifica el acabado final del sellado de superficies aeronáuticas, realizando las comprobaciones y pruebas estipuladas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las distintas técnicas de comprobación del sellado y estanqueidad de los elementos de las aeronaves, describiendo cada una de ellas.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica, adecuándola a la verificación del sellado de superficies.
- c) Se han seleccionado y puesto en funcionamiento los equipos y medios necesarios para realizar las comprobaciones, justificando su utilización.
- d) Se ha verificado las dimensiones de los cordones del sellante.
- e) Se ha comprobado que el sellante no tienen poros, que las capas reúnen las características estipuladas y que la dimensión de las mismas es la adecuada siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se han realizado las pruebas de estanqueidad siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa.
- g) Se ha garantizado la trazabilidad de los productos aplicados en la documentación técnica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de sellado.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de sellado.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de sellado de elementos.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.
- e) Se han depositado los residuos generados en los contenedores correspondientes para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 75 horas.

Contenidos:

a) Reconocimiento de los tipos de sellantes:

- Sellantes:

- Tipos de sellantes.
- Propiedades de los sellantes.
- Características de los sellantes.
- Codificación y clasificación.

- Caracterización de los sellantes:

- De base de polisulfuro.

De base de caucho;  
De base de elastómero de silicona.  
De base de fluocarburo (Vitón).

- Endurecedores.
- Promotores de adhesión.
- Imprimaciones.
- Disolventes para limpieza.
- Productos no endurecibles para uniones desmontables.
- Etiquetado para la prevención de riesgos y la protección ambiental.

b) Realización de mezclas de productos sellantes:

- Técnicas de obtención de mezclas.
- Relaciones de producto base/catalizador y condiciones de utilización.
- Condiciones de temperatura y humedad relativa en la preparación de mezclas.
- Equipos de preparación de mezclas sellantes. Características y funcionamiento.
- Procesos de mezcla de productos.
- Tiempos de vida y de trabajo de la mezcla.
- Curado de las mezclas de productos.
- Caracterización de las probetas de ensayo.
- Condiciones de almacenaje de las mezclas sellantes.
- Equipos de protección individual.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

c) Preparación de la superficie a sellar:

- Pre-limpieza. Tipos.
- Técnicas de limpieza de superficies final. Productos.
- Características de los productos y curado.
- Pre-tratamientos de preparación de las superficies:

Anodizado.  
Ácido tartárico. TSA

- Medios para el proceso de la preparación de las superficies.
- Equipos, útiles y herramientas.

d) Sellado de elementos y componentes de las aeronaves:

- Aplicación de promotores de adhesión e imprimaciones.
- Aplicación de sellantes:

Aplicación de sellantes con espátulas.  
Aplicación de sellantes con pistolas de extrusión.  
Aplicación de sellantes con brochas.

- Boquillas para las pistolas de extrusión.
- Métodos de aplicación de sellantes.
- Sellado de interposición:
  - En filete o cordón.
  - De ranuras, taladros y huecos.
  - En húmedo para elementos de unión.
  - De uniones desmontables.
  - De bordes de piezas de fibra de carbono contiguas a piezas de aluminio.
  - Con productos no endurecibles para protección de uniones.
- Protección de zonas no selladas.
- Máquinas y herramientas para el apriete de los elementos de fijación.
- Procesos de sellado de estructuras de aeronaves.

- Equipos de protección individual.

e) Verificación del acabado final del sellado de superficies aeronáuticas:

- Aparatos de medida.
- Técnicas de comprobación de estanqueidad.
- Dimensiones de los cordones de sellante.
- Verificación/conformidad del sellado:

Verificación de los poros.  
Verificación de la limpieza.  
Verificación de las capas.  
Verificación de las dimensiones.

- Tratamiento de las no conformidades.
- Acciones correctoras.
- Identificación de los estados de inspección.
- Registros y trazabilidad.

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

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

Módulo profesional: Sistemas mecánicos y de fluidos.

Código: 1599.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos mecánicos y de fluidos de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las magnitudes mecánicas y de fluidos con sus correspondientes unidades de medida.
- b) Se han diferenciado las magnitudes básicas utilizadas en los equipos mecánicos y de fluidos, describiendo sus valores más característicos.
- c) Se han identificado los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales.
- d) Se ha descrito la función que realizan los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves.
- e) Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete en los circuitos de fluidos.
- f) Se han relacionado los tipos de engranajes, poleas, acopladores, levas, rodamientos, cojinetes, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros, con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.
- g) Se han identificado los tipos de tuberías, canalizaciones y válvulas, entre otros, describiendo sus características hidráulicas y neumáticas e indicando su aplicación y funcionalidad.

2. Monta circuitos mecánicos y de fluidos básicos, aplicando las técnicas correspondientes y analizando la relación de las magnitudes fundamentales con los esquemas y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado esquemas de circuitos mecánicos y de fluidos básicos, relacionando cada elemento o parte del esquema con el componente real.
- b) Se han seleccionado los elementos del circuito y de montaje a partir del plano, justificando su adecuación a las características de la instalación.
- c) Se han montado los engranajes, acopladores, poleas, correas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros y realizado el conexionado de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas y aplicando la técnica requerida.
- d) Se han montado los depósitos, válvulas, actuadores, tuberías, acumuladores, entre otros y realizado la conexión de los diferentes elementos hidráulicos y neumáticos, siguiendo las especificaciones de los esquemas y planos.
- e) Se han realizado medidas de magnitudes físicas de mecánica y de fluidos, conexionando el aparato de medida en función del parámetro a medir y seleccionado la parte del circuito más conveniente para su realización.
- f) Se ha verificado la instalación, describiendo la funcionalidad de cada parte o elemento y comprobado que no existen fugas y los valores obtenidos coinciden con los estipulados.
- g) Se han calculado las magnitudes físicas básicas de la instalación, relacionando los valores obtenidos con las medidas efectuadas.
- h) Se han comprobado los efectos que se produce sobre los circuitos mecánicos y de fluidos o sobre alguna de sus magnitudes al modificar elementos o condiciones de la instalación justificando la causa que lo produce.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y de impacto ambiental, utilizando los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas y medidas utilizadas.

3. Monta e instala tubos y canalizaciones de fluidos hidráulicos y neumáticos sobre mamparo, panel o maqueta aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los circuitos de fluidos de aeronaves, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.
- b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los circuitos de fluidos (tuberías, depósitos, válvulas, actuadores, acumuladores, racores, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.
- c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los circuitos de fluidos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.
- d) Se ha realizado el corte, abocardado, curvado y conformado de tubos, aplicando la técnica requerida, y adecuándolos a las indicaciones de los planos de montaje.
- e) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de tuberías y canalizaciones (rígidas/flexibles, rígidas/rígidas y flexibles/flexibles), utilizando los materiales y técnicas correspondientes, en función del tipo de fluido, los parámetros a soportar y el modelo de aeronave.
- f) Se han montado racores efectuando su grapado a 30, 60 y 90 grados, según las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa establecida.
- g) Se ha realizado el montaje y fijación de tuberías y canalizaciones, siguiendo especificaciones de la documentación técnica (planos, ordenes de producción, especificaciones de montaje) y con la calidad requerida.
- h) Se ha realizado el desmontaje, limpieza y puesta a punto de útiles y herramientas de montaje, justificando su utilidad para una buena conservación.
- i) Se ha realizado la aplicación de productos anticorrosivos y de estanqueidad siguiendo especificaciones técnicas.
- j) Se ha comprobado el correcto montaje y fijación de tuberías y canalizaciones realizando las pruebas de presión y estanqueidad, siguiendo especificaciones técnicas y de calidad establecidas.
- k) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes, en el montaje e instalación de tubos y canalizaciones de fluidos.

4. Monta e instala los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, presurización, entre otros, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de montaje y órdenes de producción de los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, presurización, entre otros, diferenciando la aplicación en la aeronave de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de fluidos, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de fluidos, siguiendo las especificaciones técnicas y órdenes de producción.

d) Se han montado el sistema de fluidos; de combustible, oxígeno, presurización, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los elementos de los diferentes sistemas de fluidos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de fluidos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros de fluidos de los sistemas montados, siguiendo especificaciones técnicas.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas de fluidos y aplicado la normativa aeronáutica.

5. Monta e instala sistemas mecánicos; puertas, rampa, portalón, entre otros, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas mecánicos, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas mecánicos (puertas, rampa, portalón, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones técnicas y órdenes de producción.

d) Se han montado los sistemas mecánicos; puertas, rampa, portalón, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado el montaje de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y ensamblado de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han aplicado las normas de impacto ambiental, de seguridad personal y utilizando los equipos de protección individual en el desarrollo de las distintas operaciones.

6. Verifica la instalación de los elementos, mecánicos, hidráulicos y neumáticos instalados y realiza las pruebas funcionales de la aeronave, aplicando las técnicas de medida y comprobación correspondientes y cumpliendo la normativa específica de la aeronave.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.

b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.

- c) Se han realizado medidas en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.
- d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.
- e) Se han realizado las pruebas funcionales en los sistemas mecánicos (puertas, rampa, portalón, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.
- f) Se han realizado las pruebas funcionales en los sistemas hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave (combustible, oxígeno, presurización, entre otros), cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.

7. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental identificando los riesgos asociados en los procesos de montaje de sistemas mecánicos y de fluidos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y causas de peligro en la instalación de los sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.
- b) Se han cumplido las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva en la ejecución de los procesos de instalación de sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.
- d) Se han utilizado los EPIs siguiendo las especificaciones de la normativa de protección y la de regulación aeronáutica.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.
- f) Se ha realizado la clasificación de los residuos generados depositándolos en los lugares determinados, para su posterior retirada y reciclaje.

Duración: 227 horas.

Contenidos:

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

- Magnitudes y sistemas de unidades físicas y mecánicas.
- Conversión de unidades de medida.
- Fundamentos de hidráulica y neumática.
- Magnitudes y sistemas de unidades de fluidos: Hidráulicas y neumáticas.
- Dinámica de fluidos. Tipos de fluidos.
- Regímenes de circulación de los fluidos:

- Laminar, crítico, turbulento.
- Aplicación del número de Reynolds.
- Rozamientos.
- Golpes de ariete.

- Características de los fluidos:

- Viscosidad, fluidez, densidad, estabilidad, entre otros.

- Cinemática.



- Leyes físicas: Fuerza, masa y presión.
  - Temperatura.
  - Elementos de sistemas mecánicos de la aeronave: (engranajes, poleas, acopladores, levas, rodamientos, cojinetes, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros).
- Simbología.
- Elementos de los sistemas hidráulicos y neumáticos de la aeronave.
  - Simbología asociada a los circuitos.

b) Montaje de circuitos mecánicos y de fluidos básicos:

- Interpretación de la simbología de sistemas (mecánicos y de fluidos) de las aeronaves.
- Planos de sistemas de las aeronaves.
- Componentes de los sistemas mecánicos aeronáuticos.
- Componentes de los sistemas hidráulicos y neumáticos aeronáuticos.
- Características de los elementos que constituyen los sistemas.
- Conducciones y canalizaciones de los fluidos.
- Normas generales de canalizaciones fluidas en aeronáutica.
- Interpretación de manuales y catálogos.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de circuitos mecánicos y de fluidos:

Montaje de circuitos mecánicos.  
 Montaje de circuitos hidráulicos.  
 Montaje de circuitos neumáticos.  
 Técnicas de verificación de la instalación.

- Medidas de magnitudes físicas.
- Cálculo de magnitudes físicas de la instalación.
- Equipos de medida y control.
- Pérdidas de presión en los circuitos. Presión con carga, presión compensadora.

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

- Simbología y representación de elementos de los sistemas hidráulicos.
- Elementos hidráulicos:

Tuberías y canalizaciones: tipos de tuberías; rígidas/flexibles, rígidas/rígidas y flexibles/flexibles.

Depósitos hidráulicos.  
 Válvulas hidráulicas.  
 Actuadores hidráulicos.  
 Acumuladores hidráulicos.  
 Presión y retorno.

- Corte manual y a máquina de tubos.
- Abocardado, curvado y conformado de tubos.
- Estructura de circuitos hidráulicos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos hidráulicos de aeronaves.
- Circuitos hidráulicos.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito hidráulico en las aeronaves: tuberías, depósitos, bombas, racores, válvulas, actuadores, acumuladores, entre otros.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Simbología y representación de elementos de los sistemas neumáticos.
- Elementos neumáticos:

Tuberías para aire comprimido. Tipos de conducciones.  
 Depósitos neumáticos o calderines.  
 Válvulas neumáticas.  
 Actuadores neumáticos.

Acumuladores neumáticos.  
Presión y depresión o vacío.

- Estructura de circuitos neumáticos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos neumáticos de aeronaves.
- Circuitos neumáticos secuenciales.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito neumático en las aeronaves: depósitos o calderines, válvulas, actuadores, tuberías, acumuladores, depresores, entre otros.

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

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de combustible:

Simbología de los sistemas de combustible.  
Almacenamiento de combustible.  
Circuitos hidráulicos de combustible.  
Bombas de extracción de combustible.  
Válvulas de control de combustible.

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de oxígeno:

Simbología de los sistemas de oxígeno.  
Almacenamiento de oxígeno.  
Generación de oxígeno.  
Circuitos neumáticos de oxígeno.  
Manorreductores de oxígeno.  
Válvulas de control de oxígeno.

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de presurización:

Simbología de los sistemas de presurización.  
Aire acondicionado.  
Circuitos neumáticos de aire acondicionado.  
Válvulas de control de salida de aire (OUT FLOW). (SAFETY).  
Sistemas de control de presurización.

- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas de montaje.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

e) Montaje e instalación de sistemas mecánicos:

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

Guías.  
Columnas.  
Casquillos.  
Carros.

- Juntas de estanqueidad.
- Funcionamiento de los conjuntos mecánicos:

Rampa.  
Portalón.  
Puertas de pilotos.  
Puertas de pasajeros.  
Puertas de paracaidistas.

- Técnicas de montaje: Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas de montaje.
- Elementos de fijación mecánica:

Tornillos, tuercas bulones y pernos.  
Arandelas y pasadores.  
Bridas y broches.  
Racores.  
Separadores.

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

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

g) Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje de sistemas mecánicos y de fluidos:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección:
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectiva.
  - Equipos de protección de las máquinas.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Módulo profesional: Protección y pintado de aeronaves.

Código: 1600

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los distintos tipos de pretratamientos y pinturas de superficies de elementales y de aeronaves, describiendo su función y las características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procesos de pintado en fabricación, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.
- b) Se han identificado los tipos de pinturas de las aeronaves (de poliuretano, epoxi, de acabados especiales, entre otros), describiendo sus características relacionándolas con su aplicación.
- c) Se han interpretado las órdenes de producción y la documentación técnica correspondiente a los pretratamientos y al pintado de aeronaves, diferenciando la aplicación de cada una de ellas.
- d) Se han realizado los procesos de pretratamientos (pasivado, alodiado, entre otros) según documentación técnica.
- e) Se ha relacionado la composición de las pinturas con los diferentes productos y materiales de revestimiento de la aeronave (titanio, aleaciones de aluminio, materiales compuestos, entre otros).
- f) Se han identificado los diferentes tipos de recubrimiento del soporte sobre los que se va a pintar.
- g) Se han relacionado las operaciones a seguir en el pintado de los elementos de las aeronaves con los materiales y productos necesarios, interpretando la documentación técnica.
- h) Se ha descrito los procesos de secado de la pintura relacionándolos con su curado y endurecido.

2. Realiza la limpieza y decapado de la superficie de los elementos de las aeronaves realizando la preparación de la zona de trabajo, aplicando los procedimientos establecidos y la normativa aeronáutica cumpliendo las especificaciones de seguridad y medioambientales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando la simbología y especificaciones con los tratamientos a aplicar y la normativa aeronáutica.
- b) Se han efectuado la sujeción y protección de la aeronave o de sus elementos, y de bienes y equipos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- c) Se han realizado el montaje de andamios, gradas, plataformas y escaleras para facilitar el movimiento y la seguridad de operarios, siguiendo las especificaciones de montaje y cumpliendo las normas de seguridad personales.
- d) Se ha efectuado la puesta a tierra de los elementos y de la aeronave siguiendo indicaciones del fabricante y cumpliendo las especificaciones aeronáuticas.
- e) Se ha realizado la protección de los elementos delicados, para evitar que se puedan dañar por los distintos tratamientos, según especificaciones del fabricante.
- f) Se han seleccionado los equipos, útiles, herramientas y demás elementos de limpieza, pretratamiento y/o decapado de superficies justificando su utilización.
- g) Se ha realizado la limpieza y decapado de los elementos aplicando el proceso apropiado (por abrasión, en vapor de disolvente, pasivados, por emulsión, entre otros), justificando su adecuación a las características de las superficies.
- h) Se ha limpiado la superficie de los elementos mediante chorro de agua a presión efectuando el secado de las mismas según especificaciones técnicas.
- i) Se han retirado los residuos generados y se han almacenado en los recipientes correspondientes cumpliendo las normas de impacto ambiental.
- j) Se han realizado todas las operaciones utilizando los EPI correspondientes y cumpliendo las normas de seguridad personal.

3. Enmascara las zonas que no van a ser pintadas, seleccionando los materiales a utilizar y siguiendo los procedimientos y las especificaciones técnicas incluidas en la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los elementos de enmascarado, justificando su adecuación a las características de las superficies a enmascarar.
- b) Se han identificado las zonas a proteger relacionándolas con los procesos y productos a utilizar.
- c) Se han realizado enmascarados parciales y totales utilizando la herramienta estipulada y siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha realizado enmascarado de interiores y exteriores justificando su adecuación a las características de los elementos a proteger.
- e) Se ha tenido especial cuidado en el enmascarado de bordes y aristas aplicando la técnica requerida.
- f) Se ha verificado que el enmascarado cumple los requisitos de compatibilidad con los productos a aplicar siguiendo especificaciones técnicas y proporciona la protección necesaria con la calidad requerida.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva depositándolos en los lugares estipulados.
- h) Se ha realizado el trabajo cumpliendo en todo momento las normas de seguridad laboral, medioambientales y aeronáuticas.

4. Aplica tratamientos de protección de las superficies de las aeronaves analizando los procesos de preparación y aplicación y siguiendo la normativa aeronáutica que los regula.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha vinculado la simbología y especificaciones con los tratamientos a aplicar.
- b) Se han identificado los productos de protección de las aeronaves describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.
- c) Se ha seleccionado la técnica a aplicar según la superficie o elemento que se quiere proteger siguiendo indicaciones del fabricante de la aeronave y de los productos.
- d) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de preparación de superficies justificando su utilización.
- e) Se han preparado las superficies con decapados, pretratamientos, limpieza o lijado, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- f) Se han preparado los equipos y se han regulado los parámetros de aplicación relacionándolos con los productos a aplicar.
- g) Se ha realizado la preparación de los productos cumpliendo los parámetros de proporciones y viscosidad y se les ha agitado hasta conseguir su total emulsionado.
- h) Se ha realizado la aplicación de productos de protección, tapaporos y adherencia sobre los elementos siguiendo especificaciones técnicas.
- i) Se han realizado los lijados precisos sobre las superficies, siguiendo las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- j) Se han aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizando los EPI correspondientes en la ejecución de las operaciones.

5. Prepara la pintura para obtener las características estipuladas (viscosidad y homogeneidad), interpretando las especificaciones de los fabricantes y cumpliendo la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las propiedades, de los distintos tipos de pinturas justificando su uso en función de las zonas y elementos a pintar.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica facilitada por los fabricantes de pinturas identificando las características de los productos.
- c) Se ha identificado el código de la pintura con la documentación técnica relacionándola con la orden de producción de los elementos a pintar.
- d) Se han seleccionado los productos necesarios para efectuar la preparación de la pintura según las especificaciones técnicas de los fabricantes.
- e) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de preparación justificando su utilización.
- f) Se ha efectuado la mezcla de productos con arreglo a las reglas de proporcionalidad estipulada por los fabricantes y utilizando los medios adecuados.

- g) Se ha verificado que la pintura cumple las especificaciones de viscosidad estipuladas mediante la utilización del viscosímetro.
- h) Se ha realizado el trabajo con seguridad, precisión, orden y limpieza.

6. Pinta elementos de la aeronave, aplicando las técnicas especificadas por el fabricante, cumpliendo la normativa aeronáutica correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el ajuste y reglaje del equipo aerográfico relacionándolo con el tipo de pintura que hay que aplicar.
- b) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de la cabina de pintura describiendo sus características y las funciones.
- c) Se ha aplicado pintura con los equipos aerográficos adecuados al trabajo a realizar, manteniendo constante la distancia a la superficie de aplicación, superponiendo los abanicos y dejando transcurrir el tiempo adecuado entre las distintas capas.
- d) Se ha pintado junto con el elemento una probeta para verificar la calidad de la aplicación que permitirá realizar las pruebas de control de (brillo, espesor de capa, cubrición, adherencia, entre otros), describiendo cada una de ellas.
- e) Se ha efectuado el secado de pintura con los equipos adecuados, siguiendo las indicaciones del fabricante de la pintura y respetando los tiempos de evaporación.
- f) Se ha verificado que la pintura aplicada cumple las especificaciones de calidad establecida por el fabricante y la normativa aeronáutica.
- g) Se han cumplido las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.
- h) Se ha aplicado las normas de seguridad y salud laboral y de impacto medioambiental clasificando los residuos generados para su posterior retirada y reciclaje.

7. Identifica los defectos de pintado relacionando las causas que lo producen y aplica las técnicas para su prevención o corrección según las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas aeronáuticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando el defecto con la causa que lo ha producido.
- b) Se ha localizado el defecto en la pintura y se ha vinculado con el proceso de reparación adecuado que hay que efectuar.
- c) Se han utilizado los equipos, útiles y herramientas necesarias en los distintos procesos de corrección de defectos justificando su adecuación a las operaciones.
- d) Se han corregido los defectos originados por el uso de la técnica inadecuada de aplicación siguiendo especificaciones técnicas.
- e) Se han corregido los defectos originados por superficies mal preparadas aplicando la técnica requerida y comprobando que cumple la normativa aeronáutica.
- f) Se han corregido los defectos producidos por factores climáticos, mecánicos, industriales y biológicos aplicando el proceso estipulado en cada caso según la documentación y la normativa aeronáutica.
- g) Se han cumplido las normas de utilización de los equipos, materiales e instalaciones relacionando su uso con los factores de riesgo.
- h) Se han utilizado los EPI estipulados en la realización de los procesos y se han clasificado los residuos depositándolos en los lugares establecidos.

8. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a los procesos de protección y pintado de aeronaves y de sus elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen el pintado de las aeronaves y de sus elementos relacionando la normativa aplicable con la actividad que hay que desarrollar.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad, protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de protección y pintado de superficies relacionando las medidas y la protección personal con el riesgo asociado.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (aspiradores, ventilación, filtros, entre otros) de las instalaciones y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, guantes, mascarillas, entre otros) y se les ha relacionado con su utilización en los procesos.
- d) Se han utilizado los equipos de protección personal en la realización de los procesos de preparación, protección y pintado de superficies.
- e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental producidas por el uso de los productos y se las ha relacionado con los procesos y utilización de los equipos.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 160 horas.

Contenidos:

a) Identificación de procesos de pintado de superficies de aeronaves:

- Pintado en fabricación.
- Pretratamientos:

- Anodizado crómico.
  - Anodizado sulfúrico.
  - Anodizado Tartárico.
  - Pasivados de aceros inoxidable y aleaciones refractarias.
  - Alodinado.

- Fabricación de pinturas:

- Predispersión.
  - Molturación.

- La pintura:

- Composición. Contenidos básicos de la pintura.
  - Clasificación.

- Tipos de pintura:

- Pintura de acabado de poliuretano.
  - Pintura de acabados especiales: antifricción, intumescentes, lacas y barnices, antideslizantes, anticorrosivas, imprimaciones anticorrosiva, fluorescentes, antierosión, antiestática para piezas de fibra, antenas y radomes.

- Propiedades y características de las pinturas.
- Utilización y normativas:

- Según programa del avión.
  - Según naturaleza de la pintura.
  - Según proceso específico.

- Pinturas de acabado.
- Aditivos de las pinturas de acabado.
- Familias de pinturas según su secado: Oxidación, evaporación y reacción química.

- Almacenamiento de pinturas.
- Secuencia de pintado y secado de los elementos de una aeronave.

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

- Tipos de gradas, andamios, escaleras y elementos de seguridad utilizados para el anclaje de la aeronave o de sus elementos y para facilitar el acceso de las personas para efectuar el pintado.
- Técnicas de montaje de las gradas y andamos en función de los elementos a pintar de la aeronave.
- Instalaciones y elementos utilizados en los trabajos de pintado de aeronaves.
- Operaciones previas al pintado:

Puntos de puesta a tierra de los elementos y de la aeronave.  
Conexión a tierra la estructura a pintar según sus dimensiones.

- Sistemas de ventilación e iluminación: Tipos, uso en función del producto y de la superficie a iluminar, riesgos de la utilización de los equipos de iluminación.
- Decapado y limpieza de superficies para preparar piezas a tratar:

Por abrasión.  
En disolvente vapor.  
Decapado de aleaciones de aluminio.  
Decapado de aleaciones de titanio.  
Decapados electrolíticos.

- Limpieza y gestión de los residuos generados.

c) Enmascarado de las zonas que nos van a ser pintadas:

- Elementos y productos de enmascarado:

Papel y plástico de enmascarar.  
Sistemas dispensadores.  
Film de enmascarar.  
Mascaras prediseñadas de enmascarado.

- Cintas de enmascarar y tapones:

Cinta de enmascarar de baja adherencia.  
Cinta de aluminio para enmascarado  
Cinta de perfilar.  
Tapones de goma de enmascarar.

- Características, propiedades y uso de las cintas y tapones de enmascarar.
- Sistemas dispensadores.
- Equipamiento auxiliar.
- Enmascarados de interiores.
- Enmascarados exteriores.
- Protección de contornos.
- Equipamiento auxiliar: Utensilios de corte. Espátulas de plástico.
- Orden y limpieza en la ejecución de las tareas.
- Procesos de enmascarado.

d) Aplicación de tratamientos de protección de superficies:

- Pictogramas utilizados por los fabricantes de pintura para aeronaves.
- Protecciones anticorrosivas utilizadas en las aeronaves.
- Limpieza y decapados:



De aluminios y sus aleaciones.  
De titanio y sus aleaciones.  
De magnesio y sus aleaciones.

- Pretratamientos:

Anodizado crómico.  
Anodizado sulfúrico.  
Anodizado TSA (Ácido tartárico).  
Alodine.

- Imprimaciones:

Imprimaciones EPOXI.  
Imprimaciones de poliuretano.

- Activadores y catalizadores.
- Equipamiento para la limpieza, técnicas empleadas.
- Tapa poros de aplicación a espátula y a pistola: Tipos, características y aplicación.
- Instalaciones y servicios de la zona de aplicación de productos de protección de superficies.
- Lijado:

Proceso de lijado.  
Abrasivos.  
Equipos de lijado.  
Maquinas lijadoras.  
Equipos de aspiración y extracción de polvo.

- Guías de lijado: Por brillo. Por contraste.
- Técnicas de aplicación:

En superficies interiores.  
En superficies exteriores.

- Requisitos de calidad aeronáutica en los procesos y normativa aplicable.

e) Preparación de la pintura:

- La función del color.
- Percepción del color:

La luz.  
El ojo.  
El objeto.

- Colores fundamentales y complementarios: combinación de los colores.
- Influencia de la luz en la percepción de los colores.
- Identificación de la pintura.
- Características de los colores: Sistema CIE Lab. Tonalidad, altura de tono.
- Brillo. Comprobación del brillo a 20°, 60° y 85°.
- Concepto del color base en la composición de las pinturas.
- Clasificación de los colores:

Colores cromáticos, acromáticos y neutros.

- Proceso de preparación de la pintura.
- Parámetros a tener en cuenta en la preparación de la pintura:

Caducidad del producto.  
Productos de activación y catalizado.

Sistema de mezclado. Mecánica o manual.  
Temperatura de los componentes y de la sala (23°).  
Proporciones de base, catalizador y diluyente.  
Tiempo de inducción.  
Viscosidad: Proceso de medición.  
Vida útil del producto después de la mezcla.

- Documentación técnica de la preparación según normativa aplicable.
- Útiles y equipos empleados en la preparación de la pintura.

f) Pintado de elementos de la aeronave:

- Equipos utilizados en la aplicación de pinturas: cabinas de pintura, compresores, líneas de aire, sistemas de limpieza y lubricado de aire comprimido, equipos aerográficos (electrostáticos y no electrostáticos), equipos airmix, airles, air assisted, máquina de lavado y limpieza de equipos aerográficos, entre otros.
- Preparación de herramientas y productos.
- Parámetros del equipo de aplicación:

La boquilla o paso de pintura.  
Presión de aire.  
Caudal del equipo. Reglaje del equipo.

- Parámetros de desplazamiento y posicionado de la pistola durante la aplicación: distancia de aplicación, desplazamiento, paralelismo y perpendicularidad a la superficie a pintar, superposición de capas, entre otros.
- Parámetros de aplicación: presión, abanico, caudal, distancia, tiempo de evaporación (23°), duración de la mezcla, entre otros.
- Pintado de superficies: metálica y de materiales compuestos.
- Técnicas de pintado en función de las capas de pintura y de las características de acabado.
- Procesos de aplicación de las pinturas:

En elementos del Interior.  
En elementos del Exterior.  
En superficies metálicas.  
En materiales compuestos.

- Limpieza y desengrasado.
- Procesos de pintado:

Número de capas (imprimación y acabado).  
Condiciones ambientales: temperatura y humedad.  
Herramientas apropiadas a utilizar según aplicación.  
Secado y polimerización (curado).

- Clasificación y eliminación de residuos.

g) Identificación de defectos de pintado para su prevención o reparación:

- Defectos y daños de la pintura por inadecuada técnica de aplicación.
- Defectos y daños de la pintura imputables a la instalación.
- Defectos de pintura debidos a otras causas.
- Daños y agresiones en la pintura por factores externos.
- Comprobación de superficies pintadas:
  - Ensayo de adherencia con cinta y corte enrejado.
  - Ensayo de determinación de la reticulación en imprimaciones.
  - Medidas de espesores.
  - Cubrición. Saturación del color.
  - Color y brillo según código de acabado.
  - Película de agua en superficies metálicas desnudas.

Piel de naranja.

- Requisitos de calidad aeronáutica:

Certificación de materiales y herramientas a utilizar.  
Certificación de las instalaciones (cabina de pintura).  
Certificación del proceso a seguir.  
Certificación de personas: técnico/a de aplicación de pintura.

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

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

Módulo profesional: Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.

Código: 1601.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las magnitudes eléctricas y electrónicas básicas utilizadas en los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.
- b) Se han identificado los elementos que forman los sistemas telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.
- c) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de telecomunicaciones (transmisor-receptor, antenas, acopladores, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.
- d) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de aviónica (cajas de control, distribución de datos, interfaces, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.
- e) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de distribución eléctrica (generación, distribución e iluminación eléctrica entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

2. Monta e instala sistemas de telecomunicaciones, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas de telecomunicaciones, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.
- b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas telecomunicaciones (antenas, radios, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de telecomunicaciones, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas de telecomunicaciones; (HF, VHF, comunicación por satélite, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de telecomunicaciones, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de telecomunicaciones, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros eléctricos y electrónicos de los sistemas, siguiendo especificaciones técnicas.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas de telecomunicaciones y aplicado la normativa aeronáutica.

3. Monta e instala los sistemas de aviónica, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de aviónica, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de aviónica (navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros), de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de aviónica, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas de aviónica; navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de aviónica, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de aviónica, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas de aviónica.

4. Monta e instala los sistemas de distribución eléctrica, describiendo la función de los elementos implicados, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de distribución eléctrica, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje y conexionado del sistema de distribución eléctrica de la aeronave, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje y conexionado sistema de distribución eléctrica, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han descrito las fases del proceso de montaje y conexionado de los sistemas de distribución eléctrica en función del tipo de sistema a montar.

e) Se han montado los sistemas de distribución eléctrica; generación, distribución e iluminación eléctrica, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

f) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de distribución eléctrica, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

g) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas distribución eléctrica, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

h) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas distribución eléctrica.

5. Realiza las pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica, aplicando las técnicas requeridas, analizando la documentación aplicable y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.

b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.

c) Se han realizado medidas de comprobación de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.

e) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas telecomunicaciones (HF, VHF, comunicación por satélite, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.

f) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de aviónica montados en la aeronave (navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros) cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

g) Se han realizado las pruebas funcionales del sistema de distribución eléctrica (generación, distribución e iluminación eléctrica, entre otros) cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

h) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados al montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de montaje e instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

c) Se han cumplido las normas de seguridad y protección personal aplicadas en los procesos de montaje y en las pruebas funcionales.

d) Se han utilizado los EPIs correspondientes en la instalación de los sistemas montados y en la realización de pruebas funcionales.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 190 horas.

Contenidos:

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

- Magnitudes y sistemas de unidades eléctricas y electrónicas.
- Componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Simbología. Materiales.
- Componentes de los sistemas de aviónica. Simbología. Materiales.
- Elementos de los sistemas de distribución eléctrica. Simbología. Materiales.

b) Montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones.
- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas.
- Valores más característicos de los parámetros:

Comunicación por radio: HF. VHF. Comunicaciones por satélite.  
 Transmisión de datos.  
 Integración de audio.  
 Descargador estático.  
 Intercomunicación.

- Tipos de señales y bandas de frecuencia.
- Comunicaciones aeronáuticas.
- Simbología.
- Interacción y relación entre sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

c) Montaje e instalación de los sistemas de aviónica:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de aviónica:

Sistemas de navegación independiente. Inercial.  
 Sistemas de navegación dependiente. GPS, VOR, ADF.  
 Sistemas de ayuda al aterrizaje. ILS, ETCAS, EGPW.  
 Sistemas de datos de aire.  
 Sistema de grabadores de datos. CVR. DFDR.

- Simbología asociada a los sistemas de aviónica.
- Elementos que constituyen los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

d) Montaje e instalación de los sistemas de distribución eléctrica:

- Sistemas de generación de corriente.
- Generadores.
- Tipos de generadores:

Generador de corriente alterna.  
 Generador de corriente continua.

- Baterías. Tipos.
- Sistemas de distribución de corriente eléctrica:

Transformadores de corriente.  
 Armarios de breaker.

- Sistemas de iluminación:

Iluminación interior. Iluminación general. Luces integrales. Luces de cabina.  
Función de los sistemas de luces interiores.  
Iluminación exterior. Luces de navegación. Señalización. Luces de aterrizaje y de rodadura.

Función de los sistemas de luces exteriores.

- Simbología de los sistemas de iluminación de las aeronaves.
- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas de iluminación.
- Valores más característicos de los parámetros de iluminación.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

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

- Tipos de magnitudes eléctricas y electrónicas utilizadas en aeronáutica.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Técnicas, métodos y procedimientos de medición.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados: Telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.
- Pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones:

BITE TEST de los equipos de telecomunicaciones. HF. VHF. Comunicación por satélite.

Pruebas de transmisión.  
Pruebas de recepción.  
Pruebas de antena.  
Pruebas de radio.

- Pruebas funcional de los sistemas de aviónica:

BITE TEST de los equipos de aviónica.  
Pruebas de los equipos de navegación.  
Pruebas del piloto automático.  
Pruebas de los grabadores de datos.

- Pruebas de recepción.  
- Pruebas funcional del sistema de distribución eléctrica:

BITE TEST de los equipos de distribución eléctrica.  
Pruebas de carga.  
Pruebas de iluminación. Interior y exterior.

- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.  
- Normas y criterios de medición.  
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.

f) Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.

- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección:

Equipos de protección individual.  
Equipos de protección colectiva.  
Equipos de protección de las máquinas.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Módulo profesional: Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión

Código: 1602

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos de los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las magnitudes físicas con sus correspondientes unidades asociadas.
- b) Se han diferenciado las magnitudes físicas básicas utilizadas en los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.
- c) Se han identificado los elementos que forman los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.
- d) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de mando de vuelo (grupo alar, empenaje, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.
- e) Se han relacionado los elementos que forman el sistema del tren de aterrizaje y de rodadura (amortiguación, frenos, ruedas, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.
- f) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de propulsión (motor, alimentación, conexionado, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

2. Monta e instala trenes de aterrizaje y de rodadura, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.
- b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura (amortiguadores, frenos, dirección, ruedas, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.
- c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.
- d) Se han montado los sistemas mecánicos; trenes de aterrizaje y de rodadura (amortiguadores, frenos, dirección, ruedas, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.
- e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.
- f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.
- g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos de los sistemas, siguiendo especificaciones técnicas.



h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas mecánicos y aplicado la normativa aeronáutica.

3. Monta e instala los sistemas de mandos de vuelo, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de mando de vuelo, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo (empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros), de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas de mando de vuelo; empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de mando de vuelo, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

g) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de mando de vuelo, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

f) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo.

4. Acopla y conecta el motor de la aeronave y las hélices, describiendo la función de los elementos implicados, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de acoplamiento y conexionado del motor y las hélices, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el acoplamiento y conexionado del sistema de propulsión de la aeronave, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el acoplamiento y conexionado del motor y las hélices del sistema de propulsión, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han descrito las fases del proceso de acoplamiento y conexionado del motor y las hélices en función del tipo de sistema de propulsión a montar.

e) Se ha realizado el acoplamiento del motor sobre los amortiguadores de posicionamiento, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo las especificaciones técnicas, y teniendo en cuenta los ajustes y nivelación establecidos.

f) Se ha realizado el conexionado de los sistemas de (alimentación, escape, eléctricos y electrónicos, mecánicos e hidráulicos, entre otros) del sistema de propulsión, siguiendo las especificaciones técnicas y con la calidad establecida.

g) Se ha montado la unidad de potencia auxiliar (APU) en la aeronave aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

h) Se ha realizado el montaje de las hélices en el buje del motor aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

i) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de propulsión, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

j) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el acoplamiento y conexionado del sistema de propulsión.

5. Realiza las pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión aplicando las técnicas requeridas, analizando la documentación aplicable y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.
  - b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.
  - c) Se han realizado medidas de comprobación de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.
  - d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.
  - e) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo (empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.
  - f) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura montados en la aeronave (amortiguación, frenos, ruedas, entre otros), cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.
  - g) Se han realizado las pruebas funcionales del sistema de propulsión montado en la aeronave, cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.
  - h) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados al montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de montaje e instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.
- c) Se han cumplido las normas de seguridad y protección personal aplicadas en los procesos de montaje y en las pruebas funcionales.
- d) Se han utilizado los EPIs correspondientes en la instalación de los sistemas montados y en la realización de pruebas funcionales.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 224 horas.

Contenidos:

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

- Magnitudes y sistemas de unidades físicas.
- Componentes de los sistemas de mando de vuelo. Simbología. Materiales.
- Componentes de los sistemas de trenes de aterrizaje y rodadura. Simbología. Materiales.
- Elementos de los sistemas de propulsión. Simbología. Materiales.

b) Montaje e instalación de sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:

Circuitos hidráulicos.

Actuadores de retracción, bloqueo y desbloqueo. Tipos.

Válvulas selectoras.

Tren principal y tren auxiliar.

Sistemas de amortiguación.

Sistemas de frenos: Discos. Pastillas. Bombines. Sistemas de refrigeración de frenos.

Sistema antibloqueo de frenos (Antiskid).

Sistemas de dirección. Actuador de dirección hidráulico.

Volante. Sistema de dirección por pedal.

Ruedas. Sistema de detección de peso en rueda (Weighton-Wheel).

- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

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

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de mandos de vuelo:

Grupo alar. Tipos.

Alerones.

Flap.

Slat.

Empenaje. Estabilizadores. Timón de dirección.

- Winglets.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas de montaje.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### d) Acople y conexionado del motor de la aeronave y las hélices:

- Tipos de motores y funcionamiento:

De émbolo o pistón (explosión).

Radial, Lineal, Opuestos, en "V".

De reacción (turbina):

- Turboreactor o turbojet.
- Turbofan o turboventilador.
- Turbohélice o turbopropela.

Dependiendo del número de motores: Monomotor, bimotor, trimotor, tetramotor, hexamotor, entre otros.

- Planta de potencia de la aeronave.
- Unidad de potencia auxiliar (APU).
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de acoplamiento del motor:

Amortiguadores de posicionamiento.

Equipos, útiles y herramientas.

Nivelación y ajuste.

Verificación de acoplamiento.

- Técnicas de conexionado de los sistemas del motor:

Sistema de alimentación.  
Sistema de escape.  
Sistemas eléctricos y electrónicos del motor.  
Sistemas mecánicos e hidráulicos del motor.  
Equipos, útiles y herramientas.  
Verificación de conexionado.

- Tipos de hélices, funcionamiento, ángulos de ataque:

Tipos de palas. Ángulos de las palas. Velocidad y forma.  
Cargas y fuerzas.

- Técnicas de montaje de las hélices:

Equipos, útiles y herramientas.  
Ajuste y verificación del montaje de las hélices.

- Equipos de medición y control.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

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

- Tipos de magnitudes físicas utilizadas en aeronáutica.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Técnicas, métodos y procedimientos de medición.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados.
- Prueba funcional de estanqueidad de los sistemas y de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los trenes de aterrizaje:

Prueba de extensión/retracción.  
Prueba de extensión en emergencia.  
Prueba de frenos.  
Pruebas de la unidad de dirección.  
Pruebas de amortiguación.

- Pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo:

Prueba de comprobación de recorridos.  
Pruebas de interconexión de mandos.  
Pruebas de extensión/retracción de Flap y Slat.

- Pruebas funcionales del sistema de propulsión:

Pruebas de alimentación de combustible.  
Pruebas de recorrido de mandos de gases.  
Pruebas de ciclado de hélices.  
Pruebas de la unidad FADEC.

- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

- Normas y criterios de medición.

- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

f) Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección:

Equipos de protección individual.  
Equipos de protección colectiva.  
Equipos de protección de las máquinas.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 1604

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo, autoempleo, así como de inserción laboral para el Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se ha valorado la importancia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda activa de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- h) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, intereses, actitudes y formación propia para la toma de decisiones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.
- i) Se han identificado las posibilidades del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en las ofertas de empleo público de las diferentes Administraciones.
- j) Se han valorado las oportunidades del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en un contexto global, así como las posibilidades de transferencia de las cualificaciones que lo integran, a través del principio de libertad de circulación de servicios en la Unión Europea.
- k) Se han identificado las habilitaciones especiales requeridas para el desempeño de determinadas actividades profesionales en el sector del montaje de sistemas aeronáuticos.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, frente al trabajo individual.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las fases que atraviesa el desarrollo de la actividad de un equipo de trabajo.
- d) Se han aplicado técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces mediante la adecuada gestión del conocimiento en los mismos.
- f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- g) Se ha descrito el proceso de toma de decisiones en equipo, valorando convenientemente la participación y el consenso de sus miembros.
- h) Se ha valorado la necesidad de adaptación e integración, en aras al funcionamiento eficiente de un equipo de trabajo.
- i) Se han analizado los procesos de dirección y liderazgo presentes en el funcionamiento de los equipos de trabajo.
- j) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- k) Se han identificado los tipos de conflictos, etapas que atraviesan y sus fuentes.
- l) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.
- m) Se han analizado las distintas tácticas y técnicas de negociación, tanto para la resolución de conflictos como para el progreso profesional.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo y sus normas fundamentales.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores y las fuentes legales que las regulan.
- c) Se han diferenciado las relaciones laborales sometidas a la regulación del estatuto de los trabajadores de las relaciones laborales especiales y excluidas.
- d) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- e) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida personal, laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- i) Se han analizado los elementos que caracterizan al tiempo de la prestación laboral.
- j) Se han determinado las distintas formas de representación de los trabajadores para la defensa de sus intereses laborales.
- k) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos
- l) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- m) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- n) Se han identificado los principales beneficios que las nuevas organizaciones han generado a favor de los trabajadores.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social especialmente el régimen general y en el régimen especial de trabajadores autónomos.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador y de la trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales en la actividad, así como los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- e) Se han definido las distintas técnicas de motivación y su determinación como factor clave de satisfacción e insatisfacción laboral.
- f) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- g) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- h) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito las funciones específicas de nivel básico en prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales, así como las responsabilidades derivadas del incumplimiento de las obligaciones preventivas.
- d) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- e) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección, individuales y colectivas, que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación y transporte de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 82 horas.

Contenidos:

#### 1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- La Formación Profesional para el empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Análisis de las competencias profesionales del título de Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Habilitaciones especiales y posible regulación de las profesiones en el sector.
- Planificación de la propia carrera profesional. Polivalencia y especialización profesional.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector. Principales yacimientos de empleo y de autoempleo en el sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Las ofertas de empleo público relacionadas con el sector.
- El proceso de toma de decisiones.

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

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización, frente al trabajo individual.
- Equipos en el sector del montaje de sistemas aeronáuticos según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes. Dirección y liderazgo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto en la empresa.
- La negociación en la empresa.



### 3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Conceptos generales y normas fundamentales.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales. La protección del trabajador.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario y tiempo de trabajo. Conciliación de la vida laboral y familiar.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y trabajadoras y empresarias.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Conflictos colectivos de trabajo: identificación y mecanismos para evitarlos.
- Nuevas formas de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, etc.

### 4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social. Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social. Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

### 5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad laboral.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
- El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales. La motivación como factor determinante de satisfacción e insatisfacción laboral.
- Riesgos específicos en el sector del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Estudio específico del accidente de trabajo y de la enfermedad profesional.

### 6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Protección de colectivos específicos.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Funciones específicas de nivel básico en prevención de riesgos laborales.
- Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

## 7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores y a las trabajadoras en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 1603

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos y la competitividad empresarial, en el ámbito de la actividad de las empresas relacionadas con el montaje de sistemas aeronáuticos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social, así como las buenas prácticas que han de inspirar su implementación.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en el sector del montaje de sistemas aeronáuticos.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o empresaria que se inicie en el sector del montaje de sistemas aeronáuticos. y los factores más influyentes en la consolidación de la empresa creada.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha valorado la importancia de la cualificación profesional en el proceso de creación de una empresa.
- i) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- j) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del montaje de sistemas aeronáuticos, así como su viabilidad, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
- k) Se han identificado los factores diferenciadores del negocio del ámbito de la empresa del montaje de sistemas aeronáuticos que pretende constituirse, respecto de otros sectores.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural, analizando el impacto de la empresa sobre el mismo, así como su incidencia en los nuevos yacimientos de empleo.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa de actividades relacionadas con el montaje de sistemas aeronáuticos.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social y ética de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de montaje de sistemas aeronáuticos, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas de montaje de sistemas aeronáuticos, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el montaje de sistemas aeronáuticos.
- j) Se han definido los aspectos más relevantes a incorporar en el plan de empresa referente al marketing mix.
- k) Se han identificado los programas y planes específicos de fomento del autoempleo en Castilla-La Mancha así como el resto de las políticas activas de fomento del autoempleo.
- l) Se han identificado las diferentes organizaciones empresariales del entorno socioeconómico y las ventajas del asociacionismo empresarial.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y puesta en marcha de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para la creación de empresas relacionadas con el montaje de sistemas aeronáuticos en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico- financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
- h) Se han analizado las fuentes de financiación y las inversiones necesarias en una pequeña y mediana empresa de montaje de sistemas aeronáuticos.
- i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la selección, formación y desarrollo de la carrera profesional de sus recursos humanos, haciendo especial hincapié en la utilización de la entrevista como instrumento para el conocimiento de los futuros trabajadores de la empresa.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña y mediana empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de montaje de sistemas aeronáuticos.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos, así como el plazo de presentación de documentos oficiales teniendo en cuenta el calendario fiscal vigente.

- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa de montaje de sistemas aeronáuticos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han incluido los planes específicos requeridos por la normativa aplicable referentes a prevención de riesgos, igualdad de oportunidades y protección del medio ambiente.
- g) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

5. Define su inserción en el mercado laboral como trabajadora o trabajador autónomo, analizando el régimen jurídico de su actividad, así como la realidad de las trabajadoras y los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el régimen profesional y los derechos colectivos de la trabajadora y del trabajador autónomo, conforme a la legislación vigente.
- b) Se han descrito los trámites requeridos para el establecimiento de la trabajadora y del trabajador autónomo, así como las subvenciones y ayudas con las que cuenta para el desarrollo de su actividad.
- c) Se han analizado las obligaciones fiscales de la trabajadora y del trabajador autónomo.
- d) Se han identificado los aspectos esenciales de la acción protectora del Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.
- e) Se han analizado los principales aspectos del régimen profesional de las trabajadoras y los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Duración: 66 horas.

Contenidos:

#### 1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el montaje de sistemas aeronáuticos (materiales, tecnología, organización, etc).
- La cultura emprendedora como necesidad social. Buenas prácticas de cultura emprendedora en las actividades de las empresas relacionadas con el montaje de sistemas aeronáuticos.
- El carácter emprendedor: iniciativa, creatividad y formación. El riesgo en la actividad emprendedora.
- La actuación de las personas emprendedoras como empleadas de una empresa del montaje de sistemas aeronáuticos.
- La actuación de las personas emprendedoras como empresarias en el sector del montaje de sistemas aeronáuticos.
- El empresario o empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del montaje de sistemas aeronáuticos. Sus factores diferenciadores respecto a otros sectores.

#### 2. La empresa y su entorno:

- Concepto y funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema. Estructura organizativa de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pequeña y mediana empresa del montaje de sistemas aeronáuticos.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una pequeña y mediana empresa de actividades relacionadas con el montaje de sistemas aeronáuticos.
- Relaciones de una pequeña y mediana empresa del montaje de sistemas aeronáuticos con su entorno.
- Relaciones de una pequeña y mediana empresa del montaje de sistemas aeronáuticos con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa y su imagen corporativa.

- Las políticas activas favorecedoras del emprendimiento. Programas y planes específicos para la creación de empresas en Castilla-La Mancha.
- La responsabilidad social corporativa. Responsabilidad social y ética de las empresas del sector del montaje de sistemas aeronáuticos.
- El balance social de la empresa.
- El marketing mix y su aplicación práctica en el propio plan de empresa.
- Las organizaciones empresariales. Ventajas del asociacionismo empresarial.

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

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión, número de socios y responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- Trámites administrativos para la constitución y puesta en marcha de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña y mediana empresa del montaje de sistemas aeronáuticos.
- Análisis de las fuentes de financiación y de inversiones de una pequeña y mediana empresa del montaje de sistemas aeronáuticos.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. Otros planes específicos.
- Recursos humanos en la empresa: selección, formación y desarrollo de carrera profesional.

### 4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Registro y análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales. El calendario fiscal de la empresa.
- Gestión administrativa de una empresa del montaje de sistemas aeronáuticos.

### 5. La trabajadora y el trabajador autónomo.

- El estatuto de la trabajadora y del trabajador autónomo
- Trámites, ayudas y subvenciones específicas para el establecimiento como trabajadora o trabajador autónomo
- Régimen fiscal de la trabajadora y del trabajador autónomo.
- Protección social de la trabajadora y del trabajador autónomo.
- Las trabajadoras y los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 1605

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Realiza el montaje de elementos y/o conjuntos de la estructura de la aeronave siguiendo las especificaciones técnicas, la normativa aeronáutica y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.
- b) Se ha interpretado la hoja de producción y se han seleccionado las herramientas, equipos y materiales necesarios.
- c) Se han realizado operaciones de mecanizado y preparación previas al montaje.
- d) Se ha realizado el replanteo, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los elementos y conjuntos, utilizando técnicas correctas y siguiendo especificaciones técnicas.
- e) Se han aplicado los productos de protección y sellantes en las zonas especificadas, utilizando las técnicas especificadas por el fabricante y la normativa aeronáutica.
- f) Se ha verificado que la aplicación del sellado reúne las características de estanquidad y de protección estipuladas, cumpliendo los estándares de calidad establecidos.
- g) Se han montado elementos, paneles y tabiquería entre otros y realizando su sujeción mediante las herramientas, útiles y equipos especificados.

- h) Se ha verificado que el premontaje realizado de los elementos y conjuntos cumple las especificaciones geométricas, de formas y de seguridad, entre otras, según especificaciones de la hoja de producción y aeronáutica.
- i) Se ha realizado la fijación de los elementos y conjuntos asegurando la continuidad eléctrica aplicando las técnicas especificadas en la documentación técnica cumpliendo la normativa aeronáutica.
- j) Se ha verificado que el montaje efectuado cumple las especificaciones técnicas, de la orden de producción y normativa aeronáutica.
- k) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material y la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de las actividades de trabajo.
- l) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.

4. Monta e instala sistemas eléctricos y electrónicos siguiendo las especificaciones técnicas, la normativa aeronáutica y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los circuitos eléctricos y electrónicos reconociendo las instalaciones, los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.
- b) Se han seleccionado las herramientas, instalaciones, equipos y materiales necesarios interpretando la documentación técnica.
- c) Se han hecho instalaciones de los circuitos eléctricos y electrónicos siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- d) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de mazos realizando su montaje procediendo a la colocación de terminales y conectores y haciendo la puesta a tierra de pantallas siguiendo especificaciones técnicas.
- e) Se ha realizado el montaje de módulos y armarios de control eléctrico y electrónico siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.
- f) Se han aplicado productos de protección y sellado en las zonas especificadas.
- g) Se han montado y conexionado elementos y equipos eléctricos y electrónicos siguiendo órdenes de producción.
- h) Se ha realizado la fijación de los elementos y conjuntos aplicando las técnicas especificadas en la documentación técnica cumpliendo la normativa aeronáutica.
- i) Se han realizado las pruebas funcionales de las instalaciones y de cada uno de los equipos y sistemas instalados relacionando los valores obtenidos con el plano o esquema de la instalación
- j) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- k) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

5. Monta sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión de la aeronave siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa, los protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.
- b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha efectuado en la estructura la preparación de los alojamientos y puntos de anclaje de los sistemas siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- d) Se ha realizado el montaje de los elementos y equipos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.
- e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos mecánicos según especificaciones.

- f) Se han aplicado los pares de apriete y torcométricos especificados en el montaje de los elementos y equipos.
- g) Se han realizado el ajuste de los parámetros establecidos en la fase de montaje.
- h) Se ha verificado el correcto montaje y conexionado de los sistemas mecánicos aplicando especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- i) Se han realizado las pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas ajustando el valor de los parámetros obtenidos con los especificados en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aeronáutica.
- j) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- k) Participa y colabora dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

6. Monta sistemas de aviónica, distribución eléctrica y telecomunicaciones de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo los formulismos de calidad, los protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los sistemas de aviónica, distribución eléctrica y telecomunicaciones, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.
- b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.
- c) Se han aplicado productos anticorrosivos y de aislamiento en la superficie destinada al montaje cumpliendo especificaciones técnicas del fabricante y planos de montaje.
- d) Se ha realizado el montaje de equipos, elementos y accesorios, ajustándose a las especificaciones técnicas y esquemas de montaje.
- f) Se han realizado el ajuste de los parámetros establecidos en la fase de montaje.
- g) Se han realizado medidas de parámetros eléctricos y electrónicos de los sistemas instalados comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.
- h) Se han realizado pruebas funcionales de los sistemas y operaciones de verificación aplicando los elementos de protección eléctrica y cumpliendo la normativa de seguridad correspondiente.
- i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- j) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- k) Participa y colabora dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

7. Monta e instala los sistemas de fluidos y mecánicos de la aeronave siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa, los correspondientes protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, antihielo, presurización, antiincendios, y de los mecánicos de puertas, rampa y portalón reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.
- b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha efectuado el montaje de tuberías y canalizaciones y se ha realizado su conexionado siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- d) Se ha realizado el montaje de los elementos y equipos de los sistemas de fluidos siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.
- e) Se ha hecho la carga de fluidos de los distintos circuitos realizando la medida de parámetros estipulada en el orden de producción y cumpliendo la normativa aeronáutica.



- f) Se han realizado el montaje de equipos y sistemas mecánicos realizando el conexionado de los diferentes elementos según especificaciones.
- g) Se han realizado la medida de parámetros y el ajuste de los mismos en los sistemas montados según la documentación técnica.
- h) Se ha verificado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de fluidos y mecánicos aplicando especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- i) Se han realizado las pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas relacionando el valor de los parámetros obtenidos con los especificados en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aeronáutica.
- j) Se han utilizado los equipos de protección personal aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

8. Realiza la protección y pintado de elementos y de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo los protocolos de seguridad los formulismos de calidad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica reconociendo los tratamientos a aplicar, las zonas a proteger y los procedimientos a desarrollar.
- b) Se han seleccionado los equipos, útiles, herramientas y productos de decapado, limpieza y pintado interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha efectuado la sujeción, protección y puesta a tierra de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica
- d) Se ha realizado la limpieza, pretratamiento y/o decapado de los elementos aplicando el proceso apropiado siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.
- e) Se ha efectuado el enmascarado de las zonas a proteger aplicando las técnicas adecuadas y utilizando los productos apropiados.
- f) Se han preparado los productos a aplicar siguiendo especificaciones del fabricante.
- g) Se ha realizado la aplicación de productos de protección y anclaje utilizando los medios adecuados y las técnicas estipuladas siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.
- h) Se ha realizado el pintado de elementos de la aeronave utilizando medios aerográficos y electrostáticos siguiendo especificaciones del fabricante y con la calidad estipulada.
- i) Se ha efectuado el secado y curado de los productos aplicado utilizando los medios de secado estipulados en la documentación técnica.
- j) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal, material, y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo y con la calidad requerida.

Duración: 400 horas.

Módulo profesional: Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos

Código: CLM0008

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Valora la importancia del idioma en su campo de especialización, tanto para la propia etapa formativa como para su inserción laboral, orientando su aprendizaje a las necesidades específicas de su sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las situaciones más frecuentes en las que el idioma será necesario para su desempeño profesional y académico.
- b) Se han identificado las destrezas comunicativas que se deben mejorar de cara a responder a las necesidades planteadas.

c) Se ha desarrollado interés en el idioma, no sólo como instrumento para la consecución de objetivos profesionales, sino que se han valorado, además, sus aspectos sociales y culturales, lo que favorece la integración en un entorno laboral cada vez más multicultural y plurilingüe.

2. Comprende textos cortos y sencillos sobre temas laborales concretos redactados en un lenguaje habitual y cotidiano o relacionado con el trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido las indicaciones, por ejemplo relativas a la seguridad, cuando se expresan en un lenguaje sencillo.
- b) Se han entendido instrucciones básicas de instrumentos de uso habitual en el trabajo.
- c) Se ha localizado información esencial en documentos de trabajo sencillos como catálogos, folletos, formularios, pedidos, cartas de confirmación, etc.
- d) Se han seleccionado datos específicos en textos breves, listados, cuadros, gráficos y diagramas.

3. Se comunica en situaciones sencillas y habituales que requieren un intercambio simple y directo de información sobre actividades y asuntos cotidianos relacionados con el trabajo y el ocio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado expresiones de saludo y despedida, así como fórmulas de cortesía sencillas para iniciar y terminar conversaciones.
- b) Se han practicado situaciones comunicativas como presentar a una persona y el intercambio de información personal básica, dar las gracias, pedir disculpas y realizar y aceptar invitaciones y sugerencias.
- c) Se ha mostrado capacidad de comprender lo suficiente como para desenvolverse en tareas sencillas y rutinarias sin demasiado esfuerzo, pidiendo que se repita algo que no se ha comprendido.
- d) Se han mantenido diálogos cortos y entrevistas preparadas en las que se pregunta y responde sobre qué se hace en el trabajo, se piden y dan indicaciones básicas por teléfono, se explica de manera breve y sencilla el funcionamiento de algo...
- e) Se han trabajado estrategias de clarificación, como pedir a alguien que aclare o reformule de forma más precisa lo que acaba de decir, o repetir parte de lo que alguien ha dicho para confirmar la comprensión.
- f) Se ha logrado un discurso que, si bien afectado por ocasionales pérdidas de fluidez y por una pronunciación, entonación y acento influenciados por la lengua materna, permite hacer presentaciones breves que puedan ser comprendidas por oyentes que ayuden con las dificultades de expresión.

4. Escribe textos breves y toma notas, enlazando las ideas con suficiente coherencia mediante conectores sencillos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han escrito notas y mensaje cortos y sencillos relacionados con temas de necesidad inmediata.
- b) Se han cumplimentado breves informes propios del campo laboral o de interés con la ayuda de formularios y formatos convencionales que guíen la redacción.
- c) Se ha trabajado la coherencia en textos simples mediante el empleo de los nexos básicos para relacionar ideas ("and", "but", "because"...) )

5. Conoce y usa el vocabulario y los medios lingüísticos elementales para producir y comprender textos sencillos, tanto orales como escritos. Los errores gramaticales, aunque puedan ser frecuentes, no impiden la comunicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha adquirido un rango de vocabulario funcional, ampliando el léxico general esencial e incorporando nuevas palabras técnicas propias de la especialidad, aunque se haya de recurrir al diccionario frecuentemente para la comprensión de los documentos y el desarrollo de actividades más frecuentes del sector.
- b) Se han puesto en práctica las estructuras gramaticales básicas más utilizadas dentro del campo de especialidad, consiguiendo comunicaciones cortas y sencillas con suficiente grado de corrección.
- c) Se han desarrollado estrategias de aprendizaje autónomo para afrontar los retos comunicativos que el idioma planteará a lo largo de la carrera profesional.

Duración: 64 horas.

Contenidos:

1. Análisis de necesidades comunicativas propias del sector:

- Determinación de las necesidades objetivas y las necesidades de aprendizaje para el ciclo formativo.
- Identificación de los objetivos del alumnado mediante métodos que fomenten su participación para recabar información acerca de sus intereses, prioridades y nivel de partida.

2. Comprensión de la lectura de textos propios del sector:

- La organización de la información en textos profesionales sencillos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: identificación del tema principal y de las ideas secundarias.
- Estrategias de lectura activa para la comprensión, uso y transferencia de la información leída: resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Las relaciones internas simples en los textos (causa/efecto, comparación, contraste, secuenciación) mediante los elementos de cohesión y coherencia fundamentales en textos sencillos: conjunciones y otros nexos básicos.
- Estudio de modelos de correspondencia profesional y su propósito: cartas, faxes o emails para pedir o responder a información solicitada.
- Características de los tipos de documentos propios del sector del ciclo formativo: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, memorándums, normas de seguridad, etc.

3. Interacción oral en su ámbito profesional:

- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar conversaciones en diferentes entornos, atendiendo a las convenciones del ámbito laboral.
- Situaciones comunicativas en el entorno laboral: presentar y ser presentado, agradecimientos, disculpas, preguntas y respuestas en entrevistas breves, formulación de sugerencias e invitaciones.
- Funciones de los marcadores del discurso y de las transiciones entre temas en las presentaciones orales.
- Identificación del objetivo y tema principal de las presentaciones.
- Simulaciones de conversaciones profesionales en las que se intercambian instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Estrategias de "negociación del significado" en las conversaciones: fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión.

4. Producción escrita de textos propios del sector profesional:

- Características de la comunicación escrita profesional básica: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos, así como atención a las fórmulas y convenciones de cada sector.
- Correspondencia profesional: estructura y normas de cartas, emails, folletos, documentos oficiales, memorándums, respuestas comerciales, formularios y otras formas de comunicación escrita entre trabajadores del sector.

- Relaciones internas entre las ideas de un texto mediante los nexos fundamentales.

#### 5. Medios lingüísticos utilizados

- Estrategias de adquisición y desarrollo del vocabulario básico general y específico del sector: formación de palabras mediante el estudio de prefijos y sufijos, deducción del significado de palabras a través del contexto.
- Estructura de la oración simple.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades de comunicación en lengua extranjera para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos del ciclo formativo y todas las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar los siguientes aspectos:

- La didáctica del Idioma para Fines Específicos (o ESP) sitúa al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estarán determinados por las necesidades comunicativas del alumnado.
- Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son esas necesidades para cada ciclo formativo, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno o alumna tendrá que utilizar la lengua. Adaptar el syllabus anterior a las especificidades de cada especialidad será la primera tarea para el responsable del módulo.
- Con ese mismo principio de tratar de facilitar a un tipo determinado de estudiante la satisfacción de sus demandas lingüísticas concretas se debe abordar la cuestión de la metodología: es conveniente adoptar una actitud ecléctica que permita utilizar distintos enfoques según sean dichas necesidades. Sin embargo, no es menos cierto que el ESP ha optado, mayoritariamente, por aproximaciones de enfoque comunicativo, basadas en tasks o tareas de clase que involucran al estudiante en actividades comunicativas "reales", por considerarlas más apropiadas para sus fines específicos. Se considera que las prácticas y programas didácticos basados en esta metodología reúnen unas características (motivación, creatividad, adaptabilidad a la disciplina del alumnado, uso de sus conocimientos y experiencia anterior), que facilitan el aprendizaje de la lengua. La plasmación de estas aproximaciones en el ámbito del aula plantea clases en las que el alumnado está continuamente desarrollando una serie de tareas y en las que sólo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es, en fin, que el alumno y la alumna desarrollen su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa. El alumnado de los ciclos formativos puede beneficiarse de este enfoque, ya que necesita la lengua inglesa como un medio a través del cual realiza unas actividades académicas o profesionales. Su implementación refuerza la conexión entre las tareas de clase y las que el estudiante desempeñará en su trabajo, lo que indudablemente potencia su interés y motivación.

Anexo III A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incorporados en el currículo del ciclo formativo de grado medio de Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Módulo Profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos	Inglés	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.
	Mantenimiento de vehículos y además:  Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Profesor/a Técnico/a de Formación Profesional.
	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos y además:  Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.

Anexo III B)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales incorporados en el currículo en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública.

Módulo Profesional	Titulaciones
<p>CLM0008. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos</p>	<p>Licenciado en Filología Inglesa.                      Licenciado en Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglesa.                      Licenciado en Filología: Sección Anglogermánica (Inglés).                      Licenciado en Filología: Sección Anglogermánica.                      Licenciado en Filología: Sección Filología Germánica (Inglés).                      Licenciado en Filología: Especialidad Inglesa.                      Licenciado en Filosofía y Letras: Sección Filología Inglesa.                      Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Inglesa.                      Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica (Inglés).                      Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica.                      Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Germánica (Inglés).                      Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglés.                      Licenciado en Traducción e Interpretación.</p> <p>Cualquier titulación universitaria superior y además haber cursado un ciclo de los estudios conducentes a la obtención de las titulaciones superiores enumeradas en este apartado.</p> <p>Cualquier titulación superior del área de humanidades y además:</p> <p>Certificado de Aptitud en Inglés de la Escuela Oficial de Idiomas o                      First Certificate in English (FCE-Universidad de Cambridge)                      Certificate in Advanced English (CAE-Universidad de Cambridge)                      Certificate of Proficiency in English (CPE- Universidad de Cambridge)                      Integrated Skills in English examinations ISE II B2, ISE III C1 (ISE Trinity College)                      Graded Examinations in Spoken English (GESE), grades 8, 9, 10, 11, 12 (GESE Trinity College).                      CERTICAP 60-74                      Certificado de Aptitud Avanzado de la Escuela Oficial de Idiomas                      BEC Vantage. Cambridge                      TOELF IBT 87-109                      TOELF PBT 567-633                      CERTICAP 75-89                      TOELF IBT 110-120                      TOELF PBT 637-673                      B2 UCLM UNIDIOMAS                      C1 UCLM UNIDIOMAS</p> <p>Cualquier titulación exigida para impartir cualesquiera de los módulos profesionales del Título, exceptuando las correspondientes a Formación y Orientación Laboral y Empresa e Iniciativa Emprendedora, y además se deberá tener el Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.</p>

## ANEXO IV

### Espacios y equipamientos mínimos

Espacios mínimos:

Espacio formativo.	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos o alumnas.	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos o alumnas.
Aula polivalente.	60	40
Taller de mecanizado y montaje estructural	150	100
Taller de sellado, protección y pintura	150	100
Taller de sistemas eléctricos y neumohidráulicos	90	60
Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.	240	160

Equipamientos mínimos:

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

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



Espacio formativo.	Equipamiento.
	corriente. - Maqueta de montaje de los sistemas de telecomunicaciones. - Maqueta de montaje de los sistemas de aviónica. - Maqueta de montaje de los sistemas de mandos de vuelo. - Maqueta de montaje de los sistemas de trenes de aterrizaje. - Bancos de pruebas.

BORRADOR