

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Operaciones auxiliares de mantenimiento aeronáutico

<i>Familia Profesional:</i>	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
<i>Nivel:</i>	1
<i>Código:</i>	TMV407_1
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 919/2024
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 1179/2008

Competencia general

Realizar operaciones auxiliares en las aeronaves, sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos, mecánicos, hidráulicos, estructurales y de servicios en el mantenimiento en línea, mantenimiento en base, fabricación, ensamblaje y talleres de componentes, aplicando la normativa indicada por la Aviación civil y militar, nacionales e internacionales, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), cumpliendo el plan sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental y, participando en la gestión del mismo, colaborando y/o controlando partes de su logística.

Unidades de competencia

- UC1315_1:** Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar
- UC1316_1:** Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área aeronáutica, en el departamento de mantenimiento y reparación de aeronaves, en entidades de naturaleza pública o privada, en empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Su actividad profesional está sometida a regulación. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de transporte y mantenimiento de vehículos, en el subsector aeronáutico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Ayudantes técnicos de mantenimiento aeronáutico en pista o hangar
- Ayudantes técnicos de mantenimiento aeronáutico en talleres

Formación Asociada (900 horas)

Módulos Formativos

- MF1315_1:** Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar (360 horas)
- MF1316_1:** Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres (540 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar

Nivel: 1

Código: UC1315_1

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Efectuar operaciones auxiliares en los trabajos del tren de aterrizaje de la aeronave, en el hangar y en sus sistemas de actuación (actuadores hidráulicos, mecánicos, entre otros), ganando accesos, aportando utillaje y herramientas para diagnosticar averías, dando servicio y reemplazando los elementos defectuosos o colaborando en pruebas operacionales, siguiendo instrucciones del Departamento de Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR1.1 La elevación de la aeronave se realiza colocándola sobre gatos o cunas, apoyándolos en los puntos marcados como puntos de soportación, comprobando que está nivelada longitudinal y transversalmente con plomadas y niveles de burbuja, asegurándola y comprobando que la altura libre al suelo permite la libre extensión y retracción del tren de aterrizaje de acuerdo con el manual de mantenimiento de la aeronave.

CR1.2 Las operaciones auxiliares de limpieza del tren, engrase y carga de nitrógeno se realiza aportando la iluminación suficiente para detectar los daños, observando pérdidas de aceite y facilitando herramientas de prueba y medida (manómetros, micrómetros, calibres, relojes comparadores, entre otros).

CR1.3 Las operaciones auxiliares para el desmontaje del tren y sus elementos se realizan, apoyándolo en la cuna de transporte, drenando los fluidos hidráulicos y nitrógeno del amortiguador, utilizando las herramientas de acortamiento del tren de aterrizaje, retirándolo de la aeronave, desmontando sus piezas (amortiguadores, actuadores del tren de aterrizaje, paquetes de frenos, entre otros), colocando cada subconjunto en una mesa de trabajo independiente, realizando el lavado preliminar con desengrasantes y cepillos, para el acondicionamiento previo al desmontaje, utilizando herramienta estándar y extractores específicos, desechando juntas, pasadores, casquillos, pastillas de frenos y tornillería, limpiando las piezas con desengrasantes aplicables a spray/cepillo, utilizando soluciones salinas, disolventes, productos abrasivos, ultrasonidos, comprobando visualmente desgaste, corrosión y estado general, retirando la pintura con decapantes químicos y proyección de cáscara de nuez, puliendo, eliminando corrosiones, restos de suciedad, muescas y abolladuras, utilizando limas, esmeriles u otros abrasivos, soluciones cáusticas, lavando y secando con aire, colaborando con el Departamento de Mantenimiento Aeronáutico.

CR1.4 Las operaciones auxiliares para verificar el estado de las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos de bombas y acumuladores, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas de hidráulico, bombas y acumuladores se realizan aportando los equipos de comprobación y medida (colectores, bancos de prueba, manómetros, entre otros), la herramienta específica y universal (llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre

otras), colaborando en las comprobaciones de la subida y bajada de los trenes en operación normal y de emergencia.

CR1.5 Las operaciones auxiliares para el saneamiento de las compuertas del tren de aterrizaje, horquillas, bisagras de costado y brazo de amarre se realizan, desengrasando, lijando, limpiando y aplicando la protección y embellecimiento en la zona deteriorada para restablecer la pieza y su protección superficial.

CR1.6 Las operaciones auxiliares para la inspección de los sistemas de freno se realizan aportando los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras), liberando la presión hidráulica, los conectores eléctricos, los racores de las tuberías, sustituyendo el conjunto, soltando la tornillería con la herramienta común (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), extrayendo el conjunto, cambiándolo por uno nuevo y sangrando frenos en cada caso y situación, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito.

CR1.7 Las operaciones auxiliares para verificar el estado de los neumáticos del tren de aterrizaje se realizan comprobando la presión, el dibujo y estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), sustituyendo el neumático de acuerdo con las indicaciones de la tarjeta de trabajo y bajo la supervisión del Técnico responsable, utilizando un trapo de algodón sin pelusa y un limpiador general no acuoso para desengrasar los componentes, volviendo a lubricar con grasa tanto el eje como los rodamientos, utilizando desmontadora, equilibradora, entre otras, y montando el neumático, siguiendo el orden inverso al desmontaje.

CR1.8 Las operaciones auxiliares para verificar el estado del sistema de dirección de tren de morro se realizan haciendo los giros y vuelta a la marcha recta según procedimientos de Mantenimiento Aeronáutico.

CR1.9 Las operaciones auxiliares para verificar el estado del tren de aterrizaje fijo (tren clásico de patines y travesaños) del helicóptero y del patín de cola, el estado de las zapatas, los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock se realizan aportando llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras.

RP2: Efectuar operaciones auxiliares en los trabajos de los sistemas eléctricos, de aviónica y a bordo de las aeronaves en el hangar, ganando accesos, aportando utillaje y herramientas para diagnosticar averías, dar servicio, reemplazar los elementos defectuosos o colaborando en pruebas operacionales, siguiendo instrucciones del Departamento en Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR2.1 Las operaciones auxiliares de la revisión en línea del sistema eléctrico (batería, breaker, relays, generador de corriente continua o alterna, paneles de sistema eléctrico, entre otras), se realizan aportando los equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros).

CR2.2 Las operaciones auxiliares en la revisión/repación del sistema de iluminación (luces de puesto de pilotaje, iluminación de cabina de carga, iluminación ambiente, iluminación de emergencia, iluminación exterior, entre otras), mazos de cable, generadores de corriente alterna de la aeronave se realizan desmontando elementos, y verificando visualmente su estado y funcionamiento en cada caso.

CR2.3 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes de los sistemas de navegación, vuelo automático y comunicaciones de las aeronaves se realizan aportando bancos de prueba externos, herramientas y utillaje.

CR2.4 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes encargados del control e indicación de la planta de potencia, generación eléctrica e instrumentación en las aeronaves se realizan aportando equipos de prueba externos, para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

CR2.5 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes encargados del control e indicación de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave se realizan aportando equipos de prueba externos, para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

CR2.6 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos y electrónicos de información, entretenimiento y confortabilidad interior de la aeronave y E.L.T. (Emergency Locator Transmitter-Transmisor Localizador de Emergencia) se realizan aportando equipos de prueba externos, para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

RP3: Efectuar operaciones auxiliares en los componentes del sistema de combustible y sistemas auxiliares de aviones, ganando accesos para verificación visual o comprobaciones, aportando los equipos de prueba y medida, siguiendo instrucciones del Departamento en Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR3.1 La ventilación de cabina, detectores de humo, mandos eléctricos, luces de aterrizaje, indicador de posición de la computadora del piloto automático y pedestal del piloto se verifica, ganando accesos hacia las piezas que requieran mantenimiento, aportando los equipos de prueba y medida (unidad de potencia auxiliar, equipos de diagnóstico, multímetro o polímetro, entre otros).

CR3.2 La botella de oxígeno se verifica visualmente, observando que el indicador de presión y temperatura se encuentra a 1850 +/-50 psi a 70°F, conectando a tierra la aeronave, aproximando a la botella de oxígeno el carro de botellas de suministro.

CR3.3 Los limpiaparabrisas se limpian con un trapo limpio, comprobando la ausencia de grietas o roturas de la goma, comunicando su estado al responsable superior, para tomar decisiones de reparación o sustitución.

CR3.4 El tubo Pitot se verifica, tocando el tubo con las manos y contrastando que sube la temperatura, comunicando su estado al responsable superior, para tomar decisiones de reparación o sustitución.

CR3.5 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado del sistema de combustible y estructura de los depósitos, ganando accesos para inspecciones, se realizan ejecutando pruebas operacionales o reemplazo de elementos defectuosos, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos en los manuales de mantenimiento de la aeronave.

CR3.6 El depósito de combustible se verifica que esté exento de agua, tomando muestras por un sangrador o tapón de drenaje, utilizando un bote transparente, entregando las muestras al responsable superior para su análisis.

CR3.7 La estructura exterior del depósito, racores y posibles accesos se inspeccionan visualmente con el tanque lleno, comprobando que no existen fugas de combustible, comunicando su estado al responsable superior, para tomar decisiones de control o reparación.

CR3.8 Los depósitos estructurales se vacían de combustible por el tapón de drenaje, abriendo los accesos a su interior, usando ventilación forzada para ventilarlos en cada caso, siguiendo las normas de seguridad (Fuel Tank Safety).

CR3.9 Los depósitos se limpian de posibles residuos y contaminación encontrada en su interior, usando trapos absorbentes, siguiendo las normas de seguridad (Fuel Tank Safety).

CR3.10 Las operaciones auxiliares de abastecimiento y vaciado de combustible de la aeronave se realizan conectando la manguera de repostaje, utilizando los equipos de llenado, seleccionando el tipo de combustible, controlando los equipos de emergencia, desconectando la alimentación eléctrica, asegurando el llenado y/o drenaje de los tanques de carburante.

RP4: Efectuar operaciones auxiliares en la comprobación de los sistemas hidráulicos, neumáticos y aire acondicionado y sus sistemas de seguridad e indicación, aportando los equipos de prueba y medida (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros), ganando accesos a los accionamientos y elementos deteriorados, para su reparación o sustitución, siguiendo instrucciones del Departamento en Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR4.1 Las operaciones auxiliares de comprobación de los sistemas hidráulicos y sus sistemas de seguridad e indicación, identificación y antigüedad de tuberías y estado del líquido hidráulico se realizan aportando los equipos de prueba (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros), facilitando la comprobación, desmontando piezas anexas, realizando comprobaciones visuales y pruebas operacionales guiadas, y comunicando su estado al responsable superior, para tomar decisiones para su reparación o sustitución.

CR4.2 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado de los sistemas hidráulicos de la aeronave se realizan facilitando la comprobación, desmontando piezas anexas, para verificar visualmente que no hay pérdidas de aceite en bombas, depósitos, tuberías, válvulas, racores, latiguillos, entre otros, y realizando pruebas operacionales, reemplazando elementos defectuosos, aportando los equipos de prueba (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros).

CR4.3 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado de elementos asociados a los sistemas hidráulicos (depósitos, válvulas, bombas eléctricas, filtros, entre otros), se realizan colaborando en el diagnóstico de averías y pruebas operacionales, aportando bancos y equipos de prueba externos (bombas de vacío, llaves de racor, polímetros, entre otras), reemplazando los elementos defectuosos o cumplidos (filtros, separadores de agua, entre otros), y aportando herramienta de mano.

CR4.4 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado del sistema de aire acondicionado (ventiladores, interruptores, filtros, válvulas, sistema compresor, condensador, evaporador, entre otros) y presurización de la aeronave se realizan colaborando en el diagnóstico de averías (fugas de gases fluorados o de presurización, entre otras), servicio de los sistemas (cambio de filtros, recarga de gas refrigerante, entre otros) y pruebas operacionales, reemplazando elementos defectuosos.

CR4.5 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado de ventilación en el sistema de presurización y el sistema de calefacción del aire de la aeronave se realizan aportando máquinas de humo, ganando accesos para realizar diagnósticos de averías y pruebas operacionales, reemplazando los elementos defectuosos.

RP5: Efectuar operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparación de averías y anomalías detectadas de la planta de potencia y sus sistemas auxiliares, aportando utillaje y herramientas para diagnosticar averías, dando servicio y reemplazando los elementos defectuosos o

colaborando en pruebas operacionales, siguiendo instrucciones del Departamento de Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR5.1 Las operaciones auxiliares para el mantenimiento del motor, unidad de potencia auxiliar, conducciones de potencia, compuertas y registros, sistemas auxiliares del motor de turbina integrados en el sistema de aceite, sistema neumático, acondicionamiento del aire, cambiador de calor, batería, mandos de motor, protección contra incendio y antihielo del motor, sistemas de indicación y control de la hélice, colaborando en el diagnóstico, reparación o sustitución se realizan ayudando en las comprobaciones del sistema de lubricación, compuertas, pruebas de generación eléctrica, de niveles, fugas en circuitos, fallos de humo y fuego, conectando equipos de prueba operacional, observando los valores en manómetros de temperatura y presión, accionando/desactivando los componentes, determinando su funcionamiento.

CR5.2 Las operaciones auxiliares de preservación y despreservación de motores por inactividad se realizan ayudando en el desmontaje y montaje del motor y sus accesorios, liberando presión hidráulica, conectores eléctricos, racores de las tuberías, soltando la tornillería con la herramienta común (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), para la conservación de la unidad cuando está parada por un tiempo.

CR5.3 Las operaciones auxiliares en la revisión general (Overhaul) del motor, hélice, palas de helicóptero y sus accesorios se realizan ayudando en el desmontaje, limpieza, reparación, equilibrado y sustituciones en cada caso, reensamblando y comprobando su funcionamiento, siguiendo las instrucciones de los Manuales de Overhaul de Motor, Hélice y Accesorios.

CR5.4 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado de los cárteres, cilindros de la aeronave, válvulas del motor de pistón, pistones, balancines, segmentos, tuberías de motor, sistema de encendido, sistema de refrigeración, sistema de inyección, reguladores de presión, mezcla de combustible, sistema de indicación, entre otros, se realizan ganando accesos, y ayudando en los ajustes para inspecciones, pruebas operacionales, limpieza, engrase o sustitución de elementos, entre otros.

CR5.5 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado y no programado de las palas del helicóptero, sistema de transmisión del helicóptero y sus componentes se realizan ejecutando inspecciones, pruebas operacionales, reemplazando elementos defectuosos, comprobando la caja principal, intermedia y de cola del sistema de transmisión, los retenes o juntas, el frenado de los tornillos, los sensores y el cableado, entre otros, realizando ajustes o sustituyendo por unos nuevos, aplicando las instrucciones recogidas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando el vuelo.

RP6: Efectuar operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparaciones y anomalías detectadas, de la estructura de la aeronave, aportando utillaje y herramientas para diagnosticar averías, dando servicio y reemplazando los elementos defectuosos o colaborando en pruebas operacionales, siguiendo instrucciones del Departamento de Mantenimiento Aeronáutico y procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CR6.1 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado de la estructura terciaria de la aeronave se realizan ayudando en reparaciones y aplicando protección, realizando inspecciones visuales (GVI) en las butacas, mobiliario interior, paneles de revestimiento, entre otros, con la ayuda de la herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros) para asegurar sus características de diseño original.

CR6.2 Las operaciones auxiliares de mantenimiento programado de la estructura primaria y secundaria de la aeronave se realizan ganando accesos y aportando herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros) para diagnosticar el revestimiento, cuadernas, largueros, sujeciones, bordes de aperturas de registros, carenados, puertas de acceso, alojamientos y compuertas del tren, sus herrajes de sujeción, compartimento electrónico, el radome, carenados, las alas y sus elementos móviles (slats, flaps, spoilers y alerones), registros de tanque de combustible, pylons o engine mounts, góndolas y carenados, los Wing tips, bordes de ataque y salida de alas, puertas, paneles de inspección, compuertas de servicio, estructura interna y externa, herrajes de los estabilizadores, tirantes de refuerzo, las fijaciones, registros de mantenimiento, cajón de estabilizadores vertical y horizontal, entre otros, para asegurar sus características de diseño original.

CR6.3 Las operaciones auxiliares en la reparación de daños (abolladuras, arañazos, hendiduras, grietas, perforaciones, corrosiones, delaminaciones, entre otros), en estructuras de aluminio, acero y materiales compuestos en aeronaves se realizan aportando herramienta, utillaje y medios (herramientas de corte, limas, abrasivos, remachadoras, soldadoras, sellantes, fibra, adhesivos, calibres, galgas, entre otros), realizando reparaciones de lijado, imprimado y saneado de las zonas dañadas, para restituir la funcionalidad del elemento.

CR6.4 Las operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de elementos del mobiliario se realizan desmontando, limpiando, verificando, reparando y/o sustituyendo en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), reensamblando y comprobando su funcionamiento, asegurando que todas las piezas se encuentran en perfecto estado.

CR6.5 Las operaciones auxiliares de verificación de la aeronave después de operar en condiciones que requieren mantenimiento no programado (parada súbita de motor, operación en áreas polvorientas, áreas muy húmedas, terreno blando e irregular, aterrizaje forzoso, vuelo turbulento, áreas volcánicas, caída de un rayo, entre otros), se realizan aportando herramientas, equipos de comprobación y medida y utillaje (polímetro, gatos, llaves de vaso, de codo, torquímetros, extractores, entre otros) para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

Contexto profesional

Medios de producción

Vehículos de arrastre. Barras de remolcado. Medios de sujeción y anclaje. Fundas protectoras. Carros de energía exterior (eléctrico, neumático, aire acondicionado e hidráulico). Acumuladores. Botellas extintoras. Botellas de oxígeno y nitrógeno. Lámparas. Equipos antihielo. Materiales anticorrosivos (engrasadoras, sprays). Equipos de herramientas. Estanterías de almacenaje, cunas. Productos y equipos de limpieza, gatos (jacks), tanques para la recogida de residuos de la aeronave (carro de descarga de residuos).

Productos y resultados

Operaciones auxiliares en los trabajos del tren de aterrizaje de la aeronave, efectuados. Operaciones auxiliares en los trabajos de los sistemas eléctricos, de aviónica y a bordo de las aeronaves en el hangar, materializados. Operaciones auxiliares en los componentes del sistema de combustible y sistemas auxiliares de aviones, ejecutadas. Operaciones auxiliares en la comprobación de los sistemas hidráulicos, neumáticos y aire acondicionado y sus sistemas de seguridad e indicación, ejecutados. Operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparación de averías y anomalías detectadas de la planta de potencia y sus sistemas auxiliares, realizadas. Operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparaciones y anomalías detectadas, de la estructura de la aeronave, verificadas.

Información utilizada o generada

Manuales de mantenimiento, manuales de componentes. Órdenes e instrucciones de trabajo. Manuales de manejo de los distintos equipos. Normas de seguridad, salud laboral y medio ambiente. Listas de verificación. Normativa de aeronavegabilidad continuada, normativa EASA.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Nivel: 1
Código: UC1316_1
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los componentes, elementos eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller de mantenimiento aeronáutico, recepcionando y registrando su entrada, realizando los trabajos de preparación del elemento, registrando la salida y entrega para su posterior montaje en la aeronave.

CR1.1 La recepción de entrada en el taller de los componentes de los sistemas de la aeronave (equipos de generación y distribución de potencia eléctrica, computadores y elementos de sistemas aviónicos, componentes eléctricos de galleys y lavabos, elementos del sistema de iluminación de cabina, componentes del sistema de arrastre y distribución de carga, entre otros) se comprueban visualmente, observando los datos de las anomalías y sus posibilidades de restauración, dando entrada en el taller según procedimientos establecidos.

CR1.2 Los componentes recepcionados se preparan con antelación, efectuando la apertura de accesos y desensamblajes previos, preparando el componente para su inspección o reparación en el taller.

CR1.3 Los componentes, elementos eléctricos y electrónicos de la aeronave se limpian, desengrasándolos, dependiendo de la naturaleza del elemento (usando pinceles y sopladores, detergentes, equipos de ultrasonido y chorro de arena, entre otros), cumpliendo las instrucciones aportadas por el responsable de la sección de taller o siguiendo las instrucciones de los boletines de trabajo.

CR1.4 El proceso de decapado y pintura se aplica en los elementos deteriorados que así lo requieran, utilizando diferentes técnicas y materiales (decapantes químicos, decapado por chorro de arena, aire caliente, pinturas líquidas o en polvo, entre otras), reparando los recubrimientos superficiales de los componentes, evitando el ataque de la corrosión.

CR1.5 Los elementos móviles (ejes, articulaciones, entre otros) se engrasan, lubricándolos de manera manual o por medios mecánicos y/o eléctricos, preparando las partes móviles de los equipos para conservar la funcionalidad de uso.

CR1.6 La entrega y salida del taller de los componentes restaurados se preparan de forma inversa a la recepción, efectuando el cierre de accesos y ejecutando los ensamblajes, disponiendo del elemento para el montaje final en la aeronave.

CR1.7 Las operaciones auxiliares de preparación de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, y utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

RP2: Realizar operaciones auxiliares en las inspecciones de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, siguiendo las instrucciones del responsable superior, reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación.

CR2.1 Los equipos de generación de potencia eléctrica se verifican visualmente, registrando y reportando las anomalías detectadas (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), comprobando la funcionalidad de los elementos.

CR2.2 Los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos (elementos de control, computadores de sistemas de aeronave, instrumentos y paneles de cabina de vuelo, elementos de gestión y control de motor, entre otros) se verifican, registrando y reportando las anomalías detectadas (marcas en contactos eléctricos, conectores flojos, pines de conectores doblados, golpes en su carcasa protectora, pantallas dañadas, entre otros), identificando y enviando los que no superen las pruebas a la sección de reparación.

CR2.3 Los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los galleys, cocinas y baños (hornos, neveras, cafeteras, calentadores de agua, sistemas de refrigeración, equipos compactadores de residuos, grifos eléctricos, sistemas de agua potable, sistema de tratamiento de residuos orgánicos por sistemas de vacío o mediante procesos químicos, entre otros), se verifican visualmente, registrando y reportando las anomalías detectadas (pérdidas de agua, mal funcionamiento de válvulas y actuadores, daños por sobretensión en hornos y calentadores, bajo nivel de líquido refrigerante, mandos de control deteriorados, entre otros), enviando los elementos que no superen la inspección al siguiente proceso productivo para recuperar su funcionalidad.

CR2.4 Los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los elementos interiores de cabina, sistemas de iluminación (paneles de avisos, luces individuales de lectura, iluminación dinámica, iluminación de emergencia y evacuación, cableado de distribución entre elementos), sistemas de entretenimiento de cabina IFES (equipos de reproducción de vídeo y audio, pantallas individuales fijas y retractiles, cableado eléctrico de distribución) se verifican, registrando y reportando las anomalías detectadas (lámparas de iluminación fundidas, cables dañados, interruptores en mal estado, pantallas defectuosas, altavoces que no funcionan, reproductores de vídeo desajustados, entre otros), enviando los elementos que no superen la inspección para recuperar la funcionalidad del elemento.

CR2.5 Los componentes eléctricos del sistema de arrastre y distribución de carga de la aeronave (módulos de distribución eléctrica, rodillos de arrastre, topes de carga, paneles de mando, entre otros), se verifican previamente a la reparación, observando visualmente los componentes (desgaste y gripaje de rodillos, topes de carga desajustados, paneles deteriorados, entre otros), registrando y reportando las anomalías detectadas, enviando a reparar los elementos que no superen la inspección, recuperando su funcionalidad.

CR2.6 Las operaciones auxiliares de inspección de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

RP3: Realizar operaciones auxiliares en las reparaciones de componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, siguiendo las instrucciones del responsable del taller, utilizando técnicas según requiera cada tarea, para solucionar las anomalías detectadas tras la inspección.

CR3.1 Las anomalías detectadas en los equipos de generación de potencia eléctrica (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, conexiones eléctricas

fogueadas, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, restos de fluidos de otros elementos, entre otras), se tratan siguiendo técnicas de reparación y servicio (limpieza, pulido y pintado, sustitución de sellos y juntas, sustitución de contactos y terminales eléctricos, sustitución de ejes y elementos de arrastre, entre otros), recuperando la funcionalidad del elemento.

CR3.2 Las irregularidades detectadas en los equipos de sistemas aviónicos (computadores de diferentes sistemas de aeronave, instrumentos y paneles de cabina, elementos de gestión y control de motor, entre otros), se verifican en bancos de prueba, sustituyendo los elementos que no superen el test, siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller.

CR3.3 Los defectos detectados en los componentes de los sistemas eléctricos de galleys, cocinas y baños (resistencias quemadas, mandos de control dañados, niveles de fluidos incorrectos, pérdidas de agua, mal funcionamiento en sistemas de refrigeración, compactadores de residuos, grifos eléctricos o mecánicos con pérdidas, fallos en elementos del sistema de tratamiento de residuos orgánicos, entre otros), se reparan siguiendo diferentes técnicas (limpieza en profundidad del elemento, sustitución de resistencias en hornos y calentadores, sustitución de mandos de control, sustitución de filtros de agua, sustitución de elementos del sistema de carga y vaciado de residuos orgánicos, entre otros), y siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller, recuperando la funcionalidad del elemento.

CR3.4 Los defectos de los sistemas eléctricos y electrónicos de los elementos interiores de cabina, sistemas de iluminación, sistemas de entretenimiento de cabina IFES (daños o mal funcionamiento de paneles de avisos, fallos de iluminación en cabina, mal funcionamiento de conjuntos de luces de emergencia o evacuación, irregularidades en el cableado, fallos en los elementos de audio y vídeo, entre otros) se reparan, sustituyendo los elementos que no superen las pruebas operativas de funcionamiento (cambio de lámparas de iluminación y avisos, reparación o sustitución de portalámparas, reparación de cables derivados o cortados, sustitución de baterías, reparación de paneles de aviso, sustitución o reparación de interruptores de control, entre otros), recuperando la funcionalidad del elemento.

CR3.5 Los defectos de los componentes eléctricos del sistema de arrastre y distribución de carga de la aeronave (fallos de alimentación en elementos de distribución eléctrica, daños o desgaste de rodillos de arrastre, topes de carga rotos o gripados, paneles de mando dañados, entre otros), se reparan, sustituyendo las piezas dañadas (módulos de alimentación en equipos de distribución eléctrica, cambio de rodillos por desgaste en PDU's, lubricación y sustitución de los elementos mecánicos del sistema de retención de carga, cambio de rodamientos en suelos de bodega, entre otros), recuperando la capacidad operativa del elemento.

CR3.6 Las operaciones auxiliares de reparación de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller, se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, y utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

RP4: Realizar las tareas auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller, efectuando las comprobaciones periódicas o puntuales requeridas, siguiendo las instrucciones de funcionamiento de los equipos del taller para mantenerlos en estado de uso.

CR4.1 La limpieza y el orden en los puestos de trabajo del taller se realiza de manera periódica, eliminando restos de reparaciones anteriores por medio de escobas y recogedores, aspiradores y sopladores, entre otros, ordenando los equipos de prueba que requiera cada puesto, según las instrucciones del responsable del taller.

CR4.2 La comprobación de la fecha de calibración de los equipos eléctricos y electrónicos de prueba de taller (fuentes de alimentación, cargadores de baterías, voltímetros, amperímetros,

óhmetros, osciloscopios, equipos de simulación de datos de aire, bancadas de prueba de computadores aviónicos y sus periféricos, entre otros) se realiza periódicamente, consultando los archivos de taller, reportando los equipos que están próximos a su límite operativo.

CR4.3 Los equipos de prueba de los sistemas eléctricos y aviónicos de taller (fuentes de alimentación, cargadores de baterías, voltímetros, amperímetros, óhmetros, osciloscopios, equipos de simulación de datos de aire, bancadas de prueba y simulación de computadores aviónicos y sus periféricos, entre otros) se chequean periódicamente, siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller, comprobando su funcionamiento en inspecciones programadas, o realizando controles puntuales ante la aparición de un error durante el uso.

CR4.4 Las instalaciones eléctricas de comprobación de taller de los equipos eléctricos de prueba y medida (fuentes de alimentación, cargadores de baterías y equipos de simulación, entre otros) se comprueban de manera periódica, reparando los defectos observados (crimpando contactos eléctricos en conectores y cables coaxiales e instalando empalmes y terminales eléctricos en líneas de distribución), asegurando la operatividad de las instalaciones de prueba.

CR4.5 Las instalaciones eléctricas de conexionado en el taller de los equipos electrónicos de prueba (bancadas de prueba de computadores e instrumentos, equipos de simulación analógicos y digitales, entre otros) se comprueban de manera periódica, reparando los defectos observados (crimpando contactos eléctricos en conectores y cables coaxiales e instalando empalmes y terminales eléctricos en líneas de distribución), asegurando la funcionalidad de los equipos de prueba.

CR4.6 Los equipos de prueba y medida que no estén en uso, se protegen almacenándolos en las ubicaciones que el taller tenga habilitado para ellos, asignando la mejor ubicación a cada elemento, asegurando que no hay posibilidad de contaminación con fluidos en sus inmediaciones para asegurar la disponibilidad de uso.

CR4.7 Las operaciones auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, y utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

RP5: Efectuar la preparación previa de los componentes mecánicos y sus fungibles de los sistemas de aeronave, tales como actuadores, ruedas y componentes mecánicos de los sistemas de superficies de vuelo, carenas y radomos, realizando los procesos de limpieza y organización, llevando a cabo la apertura de accesos a los elementos a reparar, para su extracción y comprobación.

CR5.1 La recepción de entrada en el taller de los componentes mecánicos tales como superficies de vuelo, ruedas y frenos, y componentes de los motores se comprueban, observando los datos de las anomalías y sus posibilidades de restauración, dando entrada en el taller, según procedimiento establecidos por la empresa reparadora.

CR5.2 Los componentes recepcionados se acondicionan previamente, efectuando el desmontaje de sus partes (tornillería, carenas, ejes, entre otros) para el acceso al conjunto del elemento y preparándolo para su inspección detallada o reparación en el taller.

CR5.3 Los componentes mecánicos se limpian, utilizando métodos químicos de limpieza en cubetas, con ultrasonidos o a chorro, en zonas especialmente habilitadas al efecto, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento del componente o la orden de trabajo, comprobando su estado visualmente, observando deterioros evidentes y signos de corrosión, anotándolo en el parte de trabajo para su posterior restauración.

CR5.4 El proceso de decapado y pulimentación de pintura se realiza utilizando diferentes procesos químicos o con productos abrasivos, preparándolos para su inspección de Ensayos No

Destructivos o inspecciones requeridas por el manual de componente, restaurando los recubrimientos superficiales, aplicando productos químicos protectores de la corrosión.

CR5.5 Los elementos mecánicos móviles de la aeronave y los que se encuentran a la intemperie (engranajes, juntas cardan, rodamientos, rótulas, entre otros), se engrasan, lubricándolos de manera manual o por medios mecánicos y/o eléctricos, aplicando productos tales como grasas o siliconas específicas, asegurando su funcionalidad.

CR5.6 La salida del taller de los componentes se prepara, comprobando los trabajos realizados, embalándolos, según indicaciones del manual de componente, para evitar su deterioro en el transporte.

CR5.7 Las operaciones auxiliares de preparación de los componentes mecánicos de la aeronave en el taller se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, y utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud en el trabajo.

RP6: Realizar la preparación e inspección del utillaje para el mantenimiento de la aeronave, efectuando la inspección de defectos documentales o de calibración del utillaje, según los procedimientos establecidos en el taller reparador y por los manuales de taller de la herramienta de trabajo.

CR6.1 El material de apoyo, útiles calibrables, equipos comunes y específicos (dinamómetros, manómetros, pie de rey, gatos, escaleras, entre otros), para la realización de las actividades de mantenimiento, se preparan en las zonas habilitadas de seguridad alrededor de la aeronave, comprobando que se encuentran en estado servicial, inspeccionando visualmente su estado (superficies exteriores dañadas, superficies móviles gripadas, bocas de la herramienta manual agrietadas o deformadas, entre otras), observando la documentación de inspección de cada uno de ellos, y asegurando que se encuentra vigente.

CR6.2 La calibración y el uso de los útiles que se aprovisionan para la reparación de los componentes se verifican, comprobando las etiquetas, observando que no se han pasado las fechas de límite de servicio o que se encuentran a dos meses anteriores a su caducidad, notificando al supervisor en caso de discrepancia, para el envío del utillaje a calibración o reposición del mismo.

CR6.3 La trazabilidad de la reparación de los consumibles y fungibles se realiza, anotando datos (referencia, caducidad, entre otros) en soporte informático y papel, para su posterior consulta y comprobación en las auditorías internas o externas.

CR6.4 La limpieza del puesto de trabajo del taller se realiza de manera periódica, asegurando mediante la documentación su mantenimiento periódico, reportando la falta de cualquier útil o material con respecto a las inspecciones anteriores y que no estén registrados en los movimientos, realizando un informe por posibles daños de objetos extraños (FOD-Foreign Object Debris), utilizando medios de limpieza tales como escobas, aspiradores de líquidos, o tierras absorbentes, para evitar contaminaciones emitidos a la atmosfera.

RP7: Realizar operaciones auxiliares en inspecciones de componentes mecánicos de la aeronave, realizando comprobaciones visuales, anotando deterioros (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), siguiendo las instrucciones de la documentación generada por el departamento de ingeniería o soporte del taller, reportando las averías observadas para su posterior reparación.

CR7.1 Los componentes de circuitos hidráulicos (tuberías, montantes y tornillería) se verifican visualmente, registrando y reportando las averías detectadas (marcas de arañazos, ataques de

corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), comprobando la funcionalidad de los elementos.

CR7.2 Los componentes mecánicos (mandos de vuelo, aire acondicionado, combustible, potencia hidráulica, entre otros) de los sistemas de confort, seguridad y mando, se inspeccionan, registrando y reportando las anomalías detectadas (desgastes de material, pérdidas de tornillería, elementos faltantes, pérdidas de fluidos hidráulicos, entre otros), identificándolos con tarjetas con la leyenda "serviciables" o enviando los componentes mecánicos que no sean utilizables al taller reparador.

CR7.3 Los componentes mecánicos pertenecientes al interior de cabina (particiones de cabina, links de sujeción de galleys, elementos estéticos y tazas del baño, maleteros, entre otros), se inspeccionan visualmente, registrando las anomalías detectadas (arañazos, roturas de bisagras, delaminación en elementos decorativos, desconchones de pinturas, entre otros), enviando a reparar los componentes que no superen la inspección descrita en los diferentes manuales de mantenimiento de los componentes al taller reparador.

CR7.4 Los componentes mecánicos pertenecientes al sistema de tren de aterrizaje (ruedas, frenos, martinets hidráulicos, links del boguie bean, entre otros), se inspeccionan visualmente, registrando las anomalías detectadas (pérdidas de líquidos hidráulicos, pérdidas de material, pintura inexistente, rotura de rótulas, entre otros), enviando a reparar los componentes que no superen la inspección descrita en los manuales de mantenimiento de los componentes al taller reparador.

CR7.5 Los componentes mecánicos pertenecientes al sistema de bodegas de carga (roller tracks, mantas de bolas, rodillos de transporte, pestillos de puertas, tope de carga, paneles, entre otros) se inspeccionan visualmente, registrando las anomalías detectadas.

CR7.6 Las operaciones auxiliares de inspección de los componentes mecánicos de la aeronave en el taller se realizan cumpliendo las normas sobre prevención de riesgos laborales, utilizando los equipos de protección individual (EPI) que requiera cada tarea para asegurar la salud en el trabajo.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de sujeción y anclaje. Fundas protectoras. Fuentes de energía exterior (eléctrico, neumático, aire acondicionado e hidráulico). Acumuladores. Botellas extintoras. Botellas de oxígeno y nitrógeno. Materiales anticorrosivos. Equipos de herramientas. Bancos de trabajo. Máquinas-herramienta. Cargador de baterías. Equipo de pintura y rotulación. Equipos aspiración. Bombas de vacío. Equipos de secado.

Productos y resultados

Componentes, elementos eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller de mantenimiento aeronáutico, preparados. Operaciones auxiliares en las inspecciones de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, ejecutadas. Operaciones auxiliares en las reparaciones de componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, desarrolladas. Tareas auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller, materializadas. Componentes mecánicos y sus fungibles de los sistemas de aeronave, preparados. Preparación e inspección del utillaje para el mantenimiento de la aeronave, realizado. Operaciones auxiliares en inspecciones de componentes mecánicos de la aeronave, desarrolladas.

Información utilizada o generada

Manuales de mantenimiento, manuales de componentes. Órdenes e instrucciones de trabajo. Manuales de manejo de los distintos equipos. Normas de seguridad, salud laboral y medio ambiente. Listas de verificación. Normativa de aeronavegabilidad continuada, normativa EASA.

MÓDULO FORMATIVO 1

Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar

Nivel:	1
Código:	MF1315_1
Asociado a la UC:	UC1315_1 - Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar
Duración (horas):	360
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar operaciones auxiliares en trabajos del tren de aterrizaje de la aeronave en el hangar y en sus sistemas de actuación, explicando cómo ganar acceso en la reparación de elementos (pistones, valvulería, latiguillos, entre otros), identificando herramientas y utillaje para diagnosticar averías, exponiendo el servicio y reemplazo de los elementos defectuosos, y realizando pruebas operacionales.

CE1.1 Aplicar operaciones auxiliares para elevar la aeronave, colocándola sobre gatos o cunas, apoyándolos en los puntos marcados como jack-points, comprobando que está nivelada longitudinal y transversalmente con plomadas y niveles de burbuja, asegurándola y comprobando que la altura libre al suelo permite la libre extensión y retracción del tren de aterrizaje de acuerdo con el manual de mantenimiento de la aeronave.

CE1.2 Aplicar operaciones auxiliares para la limpieza del tren, engrase y carga de nitrógeno, explicando la importancia de la iluminación para detectar daños, determinando cómo se producen pérdidas de aceite, y exponiendo el funcionamiento de la herramienta de prueba y medida (manómetros, micrómetros, calibres, relojes comparadores, entre otros).

CE1.3 Aplicar operaciones auxiliares para el desmontaje del tren y sus elementos, apoyándolo en la cuna de transporte, drenando los fluidos hidráulicos y nitrógeno del amortiguador, utilizando las herramientas de acortamiento del tren de aterrizaje, retirándolo de la aeronave, desmontando sus piezas (amortiguadores, actuadores del tren de aterrizaje, paquetes de frenos, entre otros), colocando cada subconjunto en una mesa de trabajo independiente, realizando el lavado preliminar, utilizando desengrasantes y cepillos, para el acondicionamiento previo al desmontaje, manipulando herramienta estándar y extractores específicos, desechando juntas, pasadores, casquillos, pastillas de frenos y tornillería, limpiando las piezas con desengrasantes aplicables a spray/cepillo, usando soluciones salinas, disolventes, productos abrasivos, ultrasonidos, comprobando visualmente desgaste, corrosión y estado general, retirando la pintura con decapantes químicos y proyección de cáscara de nuez, puliendo, eliminando corrosiones, restos de suciedad, muescas y abolladuras, utilizando limas, esmeriles u otros abrasivos, soluciones cáusticas, lavando y secando con aire.

CE1.4 Determinar operaciones auxiliares para verificar el estado de las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas de hidráulico, bombas y acumuladores, explicando los equipos de comprobación y medida (colectores, bancos de prueba, manómetros, entre otros), la herramienta específica y universal

(llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre otras) de utilización en el mantenimiento.

CE1.5 Ejecutar operaciones auxiliares para el saneamiento de compuertas del tren de aterrizaje, horquillas, bisagras de costado y brazo de amarre, lijando, limpiando y aplicando la protección y embellecimiento en la zona deteriorada para restablecer la pieza y su protección superficial.

CE1.6 Exponer operaciones auxiliares para la inspección de los sistemas de freno aportando los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras), explicando cómo se libera la presión hidráulica, cómo se desconectan los conectores eléctricos, los racores de las tuberías, aplicando la sustitución del conjunto, soltando tornillería con la herramienta común (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), extrayendo el conjunto, simulando el cambio por uno nuevo y sangrando frenos, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito.

CE1.7 Explicar operaciones auxiliares para verificar el estado de los neumáticos del tren de aterrizaje, aplicando la comprobación de la presión, del dibujo y del estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), exponiendo una sustitución de un neumático de acuerdo con las indicaciones de la tarjeta de trabajo, determinando los tipos de trapo y el limpiador que se utilizan para desengrasar los componentes, volviendo a lubricar con grasa tanto el eje como los rodamientos, utilizando desmontadora, equilibradora, entre otras, y montando el neumático.

CE1.8 Determinar operaciones auxiliares para verificar el estado del sistema de dirección de tren de morro, haciendo los giros y vuelta a la marcha recta.

CE1.9 Exponer operaciones auxiliares para verificar el estado del tren de aterrizaje fijo (tren clásico de patines y travesaños) del helicóptero y del patín de cola, cómo se determina el estado de las zapatas, los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock, identificando la herramienta utilizada (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras).

C2: Determinar operaciones auxiliares que se realizan en los trabajos de los sistemas eléctricos, de aviónica y a bordo de las aeronaves en el hangar, explicando el procedimiento para ganar acceso a los componentes dañados para diagnosticar averías, identificando utillaje y herramientas, reemplazando elementos defectuosos, siguiendo procedimientos contenidos en los manuales del fabricante de la aeronave.

CE2.1 Exponer operaciones auxiliares en las revisiones en línea del sistema eléctrico (batería, breaker, relays, generador de corriente continua o alterna, paneles de sistema eléctrico, entre otras), identificando los equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros) y sus unidades de medición (resistencia, tensión e intensidad, entre otras).

CE2.2 Determinar operaciones auxiliares en la revisión/repación del sistema de iluminación (luces de puesto de pilotaje, iluminación de cabina de carga, iluminación ambiente, iluminación de emergencia, iluminación exterior, entre otras), mazos de cable, generadores de corriente alterna de la aeronave, desmontando elementos, y verificando visualmente su estado y funcionamiento.

CE2.3 Aplicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes de los sistemas de navegación, vuelo automático y comunicaciones de las aeronaves, identificando utillaje y equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros) y sus unidades de medición (resistencia, tensión e intensidad, entre otras).

CE2.4 Explicar operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes encargados del control e indicación de la planta de potencia, generación eléctrica e instrumentación en las aeronaves, identificando utillaje y equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros) y sus unidades de medición (resistencia, tensión e intensidad, entre otras).

CE2.5 Determinar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los equipos y componentes encargados del control e indicación de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, identificando utillaje y equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros) y sus unidades de medición (resistencia, tensión e intensidad, entre otras), para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

CE2.6 Efectuar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos y electrónicos de información, entretenimiento y confortabilidad interior de la aeronave y E.L.T. (Emergency Locator Transmitter-Transmisor Localizador de Emergencia), identificando utillaje y equipos de prueba y medida para su comprobación (banco de pruebas, polímetros, densímetro, entre otros) y sus unidades de medición (resistencia, tensión e intensidad, entre otras), para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

C3: Aplicar operaciones auxiliares en los componentes del sistema de combustible y sistemas auxiliares de aviones, exponiendo el procedimiento para ganar accesos para la verificación visual o comprobaciones de los elementos, identificando equipos de prueba y medida, siguiendo las indicaciones contenidas en los manuales del fabricante de la aeronave.

CE3.1 Exponer procedimientos de verificación a la ventilación de cabina, detectores de humo, mandos eléctricos, luces de aterrizaje, indicador de posición de la computadora del piloto automático y pedestal del piloto, aplicando desmontaje de elementos para ganar acceso hacia las piezas que requieran mantenimiento, determinando equipos de prueba y medida (unidad de potencia auxiliar, equipos de diagnóstico, multímetro o polímetro, entre otros).

CE3.2 Explicar procedimientos de comprobación en la botella de oxígeno, observando el indicador de presión, procediendo a conectar la aeronave a tierra, siguiendo el protocolo establecido en el manual del fabricante de la aeronave.

CE3.3 Aplicar técnicas de limpieza de limpiaparabrisas, explicando tipos de gamuza a utilizar y exponiendo cómo identificar grietas o roturas de la goma.

CE3.4 Aplicar comprobaciones al tubo Pitot, realizando procedimientos, tal como tocar el tubo con las manos y contrastar que sube la temperatura, proponiendo soluciones en el caso de no llegar a los valores mínimos (sustitución/repación).

CE3.5 Determinar procedimientos de verificación del depósito de combustible para controlar que está exento de agua, tomando muestras por un sangrador o tapón de drenaje de un determinado depósito, utilizando un bote transparente para un análisis del fluido.

CE3.6 Proceder a la inspección visual de la estructura exterior del depósito, racores y posibles accesos, con el tanque lleno, comprobando que no existen fugas de combustible.

CE3.7 Aplicar técnicas de vaciado de un depósito estructural, explicando el protocolo de desmontaje de piezas anexas, usando ventilación forzada para ventilarlos en cada caso, siguiendo las normas de seguridad (Fuel Tank Safety).

CE3.8 Aplicar técnicas de limpieza a los depósitos para eliminar posibles residuos y contaminación encontrada en su interior, usando trapos absorbentes, siguiendo las normas de seguridad (Fuel Tank Safety).

CE3.9 Aplicar las operaciones auxiliares en el abastecimiento y vaciado de combustible de la aeronave, explicando la conexión de la manguera de repostaje, los equipos de llenado, seleccionando el tipo de combustible, controlando los equipos de emergencia, desconectando la alimentación eléctrica, asegurando el llenado y/o drenaje de los tanques de carburante.

C4: Aplicar operaciones auxiliares en la comprobación de los sistemas hidráulicos, neumáticos y aire acondicionado y sus sistemas de seguridad e indicación, determinando los equipos de prueba y medida (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros), exponiendo el procedimiento para ganar accesos para la verificación visual o comprobaciones de los elementos, identificando equipos de prueba y medida, siguiendo las indicaciones contenidas en los manuales del fabricante de la aeronave.

CE4.1 Exponer operaciones auxiliares en la comprobación de los sistemas hidráulicos y sus sistemas de seguridad e indicación, identificación y antigüedad de tuberías y estado del líquido hidráulico, identificando los equipos de prueba (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros), desmontando y montando los elementos de los circuitos, realizando comprobaciones visuales y pruebas operacionales guiadas.

CE4.2 Aplicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los sistemas hidráulicos de la aeronave, identificando los equipos de prueba (manómetros de presión, caudal, calibres, micrómetros, entre otros), desmontando los elementos de los circuitos, realizando comprobaciones visuales y pruebas operacionales guiadas.

CE4.3 Explicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de elementos asociados a los sistemas hidráulicos (depósitos, válvulas, bombas eléctricas, filtros entre otros), realizando diagnósticos de averías simples (pérdidas de aceite, conexión de manómetros, comprobaciones visuales, entre otros), y realizando desmontaje de los circuitos.

CE4.4 Aplicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado del sistema de aire acondicionado (ventiladores, interruptores, filtros, válvulas, sistema compresor, condensador, evaporador, entre otros) y presurización de la aeronave, realizando comprobaciones visuales y pruebas operacionales guiadas.

CE4.5 Exponer operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de ventilación en el sistema de presurización y el sistema de calefacción del aire de la aeronave, identificando maquinaria de comprobación (máquinas de humo, endoscopio, entre otras), realizando desmontajes y montajes, y efectuando comprobaciones siguiendo el manual de mantenimiento de la aeronave.

C5: Aplicar operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparación de averías y anomalías detectadas de la planta de potencia y sus sistemas auxiliares, determinando utillaje y herramientas para diagnosticar averías, exponiendo cómo ganar accesos para la verificación visual o comprobaciones de los elementos, colaborando en pruebas operacionales, siguiendo las indicaciones contenidas en los manuales del fabricante de la aeronave.

CE5.1 Exponer operaciones auxiliares para el mantenimiento del motor, unidad de potencia auxiliar, conducciones de potencia, compuertas y registros, sistemas auxiliares del motor de turbina integrados en el sistema de aceite, sistema neumático, acondicionamiento del aire, cambiador de calor, batería, mandos de motor, protección contra incendio y antihielo del motor, sistemas de indicación y control de la hélice, aplicando comprobaciones en los sistemas

de lubricación, compuertas, pruebas de generación eléctrica, de niveles, fugas en circuitos, fallos de humo y fuego, conectando equipos de prueba operacional, observando los valores en manómetros de temperatura y presión, accionando/desactivando los componentes, determinando su funcionamiento.

CE5.2 Explicar operaciones auxiliares de preservación y despreservación de motores por inactividad, desmontando y montando el motor y sus accesorios, liberando presión hidráulica, conectores eléctricos, racores de las tuberías, determinando la herramienta a utilizar (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), para la conservación de la unidad cuando está parada por un tiempo.

CE5.3 Aplicar operaciones auxiliares en la revisión general (Overhaul) del motor, hélice, palas de helicóptero y sus accesorios, desmontando, limpiando, reparando, equilibrando y sustituyendo, reensamblando y comprobando su funcionamiento, siguiendo las instrucciones de los Manuales de Overhaul de Motor, Hélice y Accesorios.

CE5.4 Aplicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de los cárteres, cilindros de la aeronave, válvulas del motor de pistón, pistones, balancines, segmentos, tuberías de motor, sistema de encendido, sistema de refrigeración, sistema de inyección, reguladores de presión, mezcla de combustible, sistema de indicación, entre otros, desmontando y montando elementos del circuito, verificándolos y comprobándolos en cada caso.

CE5.5 Determinar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de las palas del helicóptero, sistema de transmisión del helicóptero y sus componentes, realizando inspecciones, pruebas operacionales, reemplazando elementos defectuosos, comprobando la caja principal, intermedia y de cola del sistema de transmisión, los retenes o juntas, el frenado de los tornillos, los sensores y el cableado, entre otros, realizando ajustes o sustituyendo por unos nuevos, aplicando las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la aeronave.

C6: Aplicar operaciones auxiliares para el mantenimiento programado y no programado, reparaciones y anomalías detectadas, de la estructura de la aeronave, determinando el utillaje y herramientas para diagnosticar averías, exponiendo cómo ganar accesos para la verificación visual o comprobaciones de los elementos, colaborando en pruebas operacionales, siguiendo las indicaciones contenidas en los manuales del fabricante de la aeronave.

CE6.1 Exponer operaciones auxiliares en el mantenimiento programado de la estructura terciaria de la aeronave, realizando reparaciones y aplicando protección, determinando inspecciones visuales (GVI) en butacas, mobiliario interior, paneles de revestimiento, entre otros, con la ayuda de la herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros), para asegurar sus características de diseño original.

CE6.2 Determinar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado de la estructura primaria y secundaria de la aeronave, explicando cómo ganar accesos e identificando herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros) para diagnosticar el revestimiento, cuadernas, largueros, sujeciones, bordes de aperturas de registros, carenados, puertas de acceso, alojamientos y compuertas del tren, sus herrajes de sujeción, compartimento electrónico, el radome, carenados, las alas y sus elementos móviles (slats, flaps, spoilers y alerones), registros de tanque de combustible, pylons o engine mounts, góndolas y carenados, los Wing tips, bordes de ataque y salida de alas, puertas, paneles de inspección, compuertas de servicio, estructura interna y

externa, herrajes de los estabilizadores, tirantes de refuerzo, las fijaciones, registros de mantenimiento, cajón de estabilizadores vertical y horizontal, entre otros, para asegurar sus características de diseño original.

CE6.3 Aplicar operaciones auxiliares en la reparación de daños (abolladuras, arañazos, hendiduras, grietas, perforaciones, corrosiones, delaminaciones, entre otros), en estructuras de aluminio, acero y materiales compuestos en aeronaves, explicando cómo ganar accesos e identificando herramienta, utillaje y medios (herramientas de corte, limas, abrasivos, remachadoras, soldadoras, sellantes, fibra, adhesivos, calibres, galgas, entre otros), realizando reparaciones de lijado, imprimado y saneado de las zonas dañadas, para restituir la funcionalidad del elemento.

CE6.4 Aplicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado del sistema de combustible y estructura de los depósitos, explicando cómo ganar accesos para las inspecciones, realizando pruebas operacionales o sustitución de elementos defectuosos, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos en los manuales de mantenimiento de la aeronave.

CE6.5 Explicar operaciones auxiliares en el mantenimiento programado y no programado de elementos del mobiliario, realizando desmontaje, limpieza, inspección, reparación y sustituciones en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, fijas, torquímetros, entre otros), reensamblando y comprobando su funcionamiento, asegurando que todas las piezas se encuentran en perfecto estado.

CE6.6 Exponer las operaciones auxiliares realizadas en la verificación de la aeronave después de operar en condiciones que requieren mantenimiento no programado (parada súbita de motor, operación en áreas polvorientas, áreas muy húmedas, terreno blando e irregular, aterrizaje forzoso, vuelo turbulento, áreas volcánicas, caída de un rayo, entre otros), determinando herramientas, equipos de comprobación y medida y utillaje (polímetro, gatos, llaves de vaso, de codo, torquímetros, extractores, entre otros) utilizados para reparar o sustituir los elementos deteriorados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

Todas las capacidades.

Otras Capacidades:

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 Herramientas, materiales y equipos aplicados a operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios en la aeronave

Tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales.

Materiales de aeronaves ferrosos. Materiales de aeronaves no ferrosos. Materiales compuestos y no metálicos. Corrosión. Dispositivos de fijación. Tuberías y empalmes. Resortes. Cojinetes. Transmisiones. Cables de mando. Cables eléctricos y conectores.

2 Física, matemáticas y factores humanos aplicados a operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios en la aeronave

La necesidad de tener en cuenta los factores humanos. Incidentes imputables a factores humanos/errores humanos. Ley «de Murphy». Rendimiento y limitaciones humanas. Vista. Oído. Asimilación de información. Atención y percepción. Memoria. Claustrofobia y acceso físico. Psicología social. Responsabilidad: individual y de grupo. Motivación y desmotivación. Presión de los compañeros. Aspectos culturales. Trabajo en equipo. Dirección, supervisión y liderazgo. Factores que afectan al rendimiento. Estado físico/salud. Estrés: doméstico y relacionado con el trabajo. Trabajo bajo presión y fechas límites. Carga de trabajo: sobrecarga, falta de trabajo. Sueño y fatiga, trabajo por turnos. Alcohol, medicación, abuso de drogas. Entorno físico. Ruido, humos y vapores tóxicos. Iluminación. Clima y temperatura. Movimiento y vibración. Entorno de trabajo. Tareas. Trabajo físico. Tareas repetitivas. Inspección visual. Sistemas complejos. Comunicación dentro de un equipo y entre equipos. Grabaciones y anotaciones de trabajo. Error humano. Teorías y modelos de error. Tipos de errores en tareas de mantenimiento. Consecuencias de los errores (ejemplo: accidentes). Evitar y controlar los errores. Riesgos laborales. Reconocimiento y forma de evitar los riesgos. Reacción ante emergencias. Mecánica. Estática. Cinética. Dinámica. Dinámica de fluidos. Termodinámica. Aritmética. Álgebra. Geometría. Generalidades. Fuerzas, momentos y pares, representación como vectores. Centro de gravedad. Elementos de teoría de esfuerzos, deformaciones y elasticidad, tensión, compresión, esfuerzo cortante y torsión. Teoría sencilla de la vibración, los armónicos y la resonancia. Aerodinámica. Flujo del aire alrededor de un cuerpo. Capa límite, flujo laminar y turbulento, flujo de una corriente libre, flujo de aire reactivo, deflexión del flujo hacia arriba y hacia abajo, torbellinos, remansos. Terminología: curvatura, cuerda, cuerda media aerodinámica, resistencia (parásita) del perfil, resistencia inducida, centro de presión, ángulo de ataque, alabeo positivo y negativo, fineza, forma del ala y alargamiento. Empuje, peso, resultante aerodinámica. Sustentación y resistencia: ángulo de ataque, coeficiente de sustentación, coeficiente de resistencia, curva polar, entrada en pérdida. Contaminación de superficies aerodinámicas por hielo, nieve y escarcha. Relación de planeo. Teoría de la rotación.

3 Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios en la aeronave Marco normativo

Marco regulador. Papel de la Organización de Aviación Civil Internacional. Papel de la Comisión Europea. Papel de la EASA. Papel de los Estados miembros y las autoridades nacionales de aviación. Personal certificador. Mantenimiento. Comprensión detallada de la Parte 66. Empresas de mantenimiento aprobadas. Comprensión detallada de la Parte 145 y de la Parte CAO. Operaciones aéreas. Certificado de Operador Aéreo. Certificación de aeronaves, componentes y equipos a) Generalidades. Comprensión general de la Parte 21 y especificaciones de certificación de la EASA CS-23, 25, 27, 29. b) Documentos. Certificado de aeronavegabilidad. Certificados restringidos de aeronavegabilidad y autorización de vuelo. Certificado de matrícula. Certificado de niveles de ruido. Distribución del peso. Licencia y autorización de emisora de radio. Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de las disposiciones de la Parte 21 relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de la Parte M, Parte ML y Parte CAMO. Requisitos nacionales e internacionales aplicables para (si no son anulados por los requisitos de la UE): programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento,

manual de reparación estructural, catálogo ilustrado de componentes, manual de vuelo, entre otros. Únicamente para las licencias A y B2: lista maestra de equipamiento mínimo, lista de equipamiento mínimo, lista de desviaciones de despacho. Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Equipamiento mínimo. Vuelos de prueba.

4 Motores de turbina en la aeronave

Energía potencial, energía cinética, leyes del movimiento de Newton, ciclo de Brayton. Relación entre fuerza, trabajo, potencia, energía, velocidad y aceleración. Generalidades. Disposición estructural y funcionamiento de motores turboreactores, turbofan, turboejes y turbohélices. Rendimiento del motor. Empuje total y neto, empuje con tobera obstruida, distribución del empuje, empuje resultante, empuje en caballos, potencia equivalente al eje, consumo específico de combustible. Relación de derivación y relación de presiones del motor. Valores nominales del motor, empuje estático, influencia de la velocidad, la altitud y las altas temperaturas, valores nominales a temperatura constante del gas de escape, limitaciones. Sistemas de indicación. Descripción y funcionamiento. Admisión y compresores; Descripción diversas configuraciones de admisión. Protección antihielo. Descripción de tipos de compresores axial y centrífugo. Principios de funcionamiento y aplicaciones. Equilibrado del ventilador. Relación de compresión. Sección de combustión y Escape; Características de fabricación y principios de funcionamiento. Toberas convergentes, divergentes y de área variable. Reducción del ruido de los motores. Inversores de empuje. Sección de turbina; Funcionamiento y características de los tipos de álabes de turbina. Encastre del álabe al disco. Álabes guía de tobera. Sistemas de lubricación; Lubricantes y combustibles. Propiedades y especificaciones. Aditivos del combustible. Precauciones de seguridad. Funcionamiento, descripción y componentes del sistema. Sistemas de combustible del motor; Descripción del sistema y sus componentes, incluido el FADEC. Sistemas de aire; Funcionamiento de los sistemas de distribución de aire del motor y antihielo, incluso los servicios de enfriamiento interno, sellado y de aire exterior. Almacenamiento y conservación de motores. Sistemas de arranque y encendido; Funcionamiento y componentes de los sistemas de arranque del motor. Sistemas de encendido y sus componentes. Requisitos de seguridad de mantenimiento. Conservación de motores, accesorios y sistemas. Sistemas de aumento de potencia; Funcionamiento y aplicaciones. Descripción de los sistemas. Dispositivos de seguridad contra sobrevelocidad. Instalaciones de grupos motopropulsores. Configuración de mamparos cortafuegos, carenados, paneles acústicos, bancadas de motor, bancadas antivibración, tubos flexibles, tuberías, conductos de alimentación, conectores, mazos de cables, cables y varillas de mando, puntos de izado y drenaje. Sistemas de protección contra incendios (funcionamiento de los sistemas de detección y extinción). Supervisión de motores y operación en tierra: procedimientos de arranque y calentamiento en tierra. Limpieza y lavado de compresores. Daños causados por objetos extraños. Unidades de potencia auxiliar (APU); Función, funcionamiento y sistemas de protección.

5 Hélice y estructura de la hélice de la aeronave

Teoría del elemento de pala. Ángulo de pala bajo alto, ángulo inverso, ángulo de ataque, velocidad de giro. Resbalamiento de la hélice. Fuerzas aerodinámicas, centrífugas y de empuje. Par motor. Flujo de aire relativo en el ángulo de ataque de la pala. Vibraciones y resonancia. Métodos de fabricación y materiales usados en hélices de madera, metálicas y de materiales compuestos. Sección transversal de la pala, cara de la pala, caña de la pala, conjunto de la raíz de la pala y el cubo de la pala. Paso fijo, paso variable, hélice de velocidad constante. Instalación de buje de la hélice. Control del paso de la hélice, sincronización de la hélice y mantenimiento de la hélice; Métodos de control de la velocidad y el cambio de paso: mecánicos y eléctricos/electrónicos. Puesta en bandera e inversión del paso. Protección contra sobrevelocidad. Equipo de sincronización y sincrofase. Equilibrado estático y dinámico. Reglaje de palas. Evaluación de daños, erosión,

corrosión, daños por impacto y delaminación de las palas. Soluciones de tratamiento y reparación de hélices. Funcionamiento del motor de la hélice. Almacenamiento y conservación de hélices. Conservación de hélices. Protección antihielo de la hélice. Sistemas de deshielo eléctricos y mediante fluidos. Resortes y transmisiones; Tipos de resortes, materiales, características y aplicaciones. Cojinetes: función de los cojinetes, cargas, material y fabricación. Tipos de cojinetes y su aplicación. Tipos de engranajes y sus aplicaciones. Relación de transmisión, sistemas de engranajes de reducción y multiplicación, engranajes conductores y conducidos, engranajes intermedios, formas de engranes. Correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas. Transmisiones. Teoría del vuelo, aerodinámica del ala giratoria. Reglaje de la pala y análisis de la vibración; Cajas de engranajes de los rotores principal y de cola. Embragues, unidades de rueda libre y frenos de rotor. Transmisiones del rotor de cola, acoplamientos elásticos, cojinetes, amortiguadores de vibraciones y soportes de cojinetes. Ángulo de ataque de la pala. Vibraciones y resonancia. Inspección de engranajes, holguras entre dientes. Inspección de correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas. Alineación del rotor. Reglaje del rotor principal y del rotor de cola. Equilibrado estático y dinámico. Autorrotación. Efecto suelo.

6 Materiales y estructuras de la aeronave

Materiales de aeronaves-ferrosos y no ferrosos. Corrosión; Características, propiedades e identificación de aleaciones de acero utilizadas normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de las aleaciones de acero. Ensayos de dureza, resistencia a la tracción, resistencia a la fatiga y resistencia al impacto. Materiales de aeronaves-no ferrosos: características, propiedades e identificación de materiales no ferrosos utilizados normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de los materiales no ferrosos. Ensayos de dureza, resistencia a la tracción, resistencia a la fatiga y resistencia al impacto de materiales no ferrosos. Fundamentos químicos. Tipos de corrosión y su identificación. Causas de la corrosión. Tipos de materiales, susceptibilidad a la corrosión. Materiales de aeronaves-Materiales compuestos y no metálicos; Materiales compuestos y no metálicos distintos de la madera y los materiales textiles: estructuras de madera. Métodos de construcción de estructuras de célula de materiales compuestos. Características, propiedades y tipos de materiales compuestos usados en aeronaves. Conservación y mantenimiento de una estructura de materiales compuestos. Tipos de defectos en materiales. Detección de defectos en una estructura de materiales compuestos. Dispositivos de fijación; Roscas de tornillos. Nomenclatura de tornillos. Formas de roscas, dimensiones y tolerancias de roscas estándar utilizadas en aeronaves. Medida de las roscas de tornillos. Pernos, espárragos y tornillos: tipos de pernos (especificaciones, identificación y marcas de pernos de aeronaves, normas internacionales). Tuercas (autoblocantes, de anclaje, tipos estándar). Tornillos para metales (especificaciones para aeronaves). Espárragos (tipos y utilización, inserción y extracción). Tornillos autorroscantes, pasadores. Dispositivos de cierre: arandelas de lengüeta y de resorte, placas de bloqueo, pasadores de aletas, tuercas de cierre, bloqueo con alambre, dispositivos de aflojamiento rápido, chavetas, anillos de seguridad, chavetas de retén. Remaches de aeronaves. Tipos de remaches macizos y ciegos: especificaciones e identificación, tratamiento térmico.

7 Estructura de la célula-aeronaves Métodos de construcción Mayordomía y hangaraje

Fuselaje: fabricación y sellado de la presurización. Anclajes de alas, estabilizadores, voladizos y tren de aterrizaje. Instalación de asientos y sistemas de carga de mercancía. Puertas y salidas de emergencia: estructura, mecanismos, funcionamiento y dispositivos de seguridad. Estructura y mecanismos de las ventanas y parabrisas. Alas: estructura. Almacenamiento de combustible. Anclajes de tren de aterrizaje, voladizos, superficies de mando y elementos hipersustentadores y aumento de resistencia. Estabilizadores: estructura. Anclajes de las superficies de mando. Superficies de mando de vuelo: estructura y anclajes. Equilibrado: masa y aerodinámica.

Góndolas/voladizos: estructura. Mamparos cortafuegos. Bancadas de motor. Clasificación de estructuras: primaria, secundaria y terciaria. Requisitos de aeronavegabilidad para resistencia estructural. Concepto de «a prueba de fallos», vida segura y tolerancia al daño. Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Esfuerzo, deformación, flexión, compresión, esfuerzo cortante, torsión, tensión, esfuerzo circunferencial, fatiga. Instalaciones de desagüe y ventilación. Instalaciones de sistemas. Instalaciones de protección contra rayos. Puesta a tierra de la aeronave. Equipamiento y accesorios. Fuselaje con revestimiento sometido a esfuerzos, conformadores, larguerillos, largueros, mamparos, cuadernas, chapas de refuerzo, montantes, anclajes, vigas, estructuras del piso, refuerzos, métodos de revestimiento, protección anticorrosión, alas, empenaje y anclajes de motores. Técnicas de montaje y reparación de estructuras: remachado, empernado, unión con adhesivos. Métodos de protección superficial: cromado, anodizado, pintura. Limpieza de superficies. Simetría de la célula: métodos de alineación y comprobación de la simetría. Soldadura autógena, soldadura fuerte, soldadura blanda y unión mediante adhesivo. Rodadura/remolcado de aeronaves y precauciones de seguridad pertinentes. Izado de aeronaves, bloqueo mediante calzos, amarre y precauciones de seguridad pertinentes. Nivelado y pesada de aeronaves. Métodos de hangaraje de aeronaves. Procedimientos de reabastecimiento y vaciado de combustible. Efectos de las condiciones ambientales en la mayordomía y la operación de aeronaves. Hechos anormales. Inspecciones después de la caída de un rayo y la exposición a radiaciones de alta intensidad (HIRF). Inspecciones realizadas después de hechos anormales, como aterrizajes problemáticos y vuelo con turbulencias.

8 Motores de pistón Rendimiento y fabricación del motor de la aeronave

Rendimiento mecánico, térmico y volumétrico. Funcionamiento del motor de 2 tiempos, 4 tiempos, Otto y Diésel. Cilindrada y relación de compresión. Configuración del motor y orden de encendido. Cálculo y medición de la potencia. Factores que afectan a la potencia del motor. Mezclas/empobrecimiento, preencendido. Carter, cigüeñal. Árbol de levas, colectores. Caja de engranajes de los accesorios. Conjuntos de cilindros y pistones. Bielas, colectores de admisión y escape. Mecanismos de válvulas. Cajas de engranajes reductores de la hélice. Sistemas de lubricación. Descripción y componentes del sistema. Sistemas de arranque y encendido; Sistemas de precalentamiento. Tipos de magnetos, fabricación y funcionamiento. Cables de encendido, bujías. Sistemas de baja y alta tensión. Sistemas de inducción, escape y de enfriamiento; Estructura y funcionamiento (sistemas de inducción, incluidos los sistemas de aire alternativos). Sistemas de escape y sistemas de enfriamiento del motor, por aire y por líquido. Instalación de grupos motopropulsores y supervisión de motores y operación en tierra; Configuración de mamparos cortafuegos, carenados, paneles acústicos, bancadas de motor, bancadas antivibración, tubos flexibles, tuberías, conductos de alimentación, conectores, mazos de cables, cables y varillas de mando, puntos de izado, drenajes. Procedimientos de arranque y calentamiento en tierra. Almacenamiento y conservación de motores; Conservación de motores, accesorios y sistemas. Lubricantes, combustibles e indicación; Propiedades y especificaciones. Aditivos del combustible. Precauciones de seguridad. Sistemas de lubricación: funcionamiento, descripción y componentes del sistema. Sobrealimentación/Turboalimentación; Principios y función de la sobrealimentación y sus efectos en los parámetros del motor. Sistemas de indicación. Descripción y componentes. Sistemas de combustible del motor; Descripción del sistema y sus componentes. Carburadores. Englamamiento y calentamiento. Sistemas de inyección de combustible. Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible, incluido el control electrónico del motor (FADEC).

9 Tren y mandos de vuelo en la aeronave

Resortes y transmisiones; tipos de resortes y aplicaciones. Cojinetes: función de los cojinetes. Tipos de cojinetes y su aplicación. Tipos de engranajes y sus aplicaciones. Tren de aterrizaje; Estructura,

amortiguación. Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Ruedas, frenos. Neumáticos. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra. Patines, flotadores. Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS) en tren de aterrizaje; Inspección del Cableado. Mantenimiento y Limpieza. Conductores y Cables. Cables de mando; Tipos de cables. Herrajes finales, tensores y dispositivos de compensación. Poleas y componentes del sistema de transmisión por cable. Mandos de vuelo; Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección, spoilers. Control de compensación. Control de carga activa. Dispositivos hipersustentadores. Amortiguador de sustentación, frenos aerodinámicos. Tipos de sistema: manual, hidráulico, neumático, eléctrico, mando electrónico.

10 Sistemas eléctricos, de aviónica y a bordo

Física aplicada a la generación de electricidad; Terminología eléctrica, sus unidades y los factores que los afectan: diferencia de potencial, fuerza electromotriz, tensión, intensidad de la corriente, resistencia, conductancia, carga, flujo de corriente convencional, flujo de electrones. Fuentes de corriente continua: estructura y reacciones químicas básicas de pilas primarias, pilas secundarias, pilas de plomo-ácido, pilas de níquel-cadmio y otras pilas alcalinas. Conexión de pilas en serie y en paralelo. Resistencia interna y su efecto sobre una batería. Magnetismo: propiedades de un imán. Acción de un imán inmerso en el campo magnético terrestre. Magnetización y desmagnetización. Blindaje magnético. Tipos de materiales magnéticos. Principios de funcionamiento, ciclo de histéresis, magnetismo remanente. Precauciones en el manejo y almacenamiento de imanes. Motores de corriente alterna; Estructura, identificación y características de: motores síncronos y de inducción de corriente alterna, monofásicos y polifásicos. Sistemas de instrumentos electrónicos; Disposición de sistemas típicos de instrumentos electrónicos y distribución en la cabina de vuelo. Dispositivos sensibles a cargas electrostáticas: manipulación especial de componentes sensibles a descargas electrostáticas. Conocimiento de los riesgos y posibles daños, dispositivos de protección contra cargas electrostáticas para personas y componentes. Protección contra el hielo y la lluvia. Sistemas antihielo: eléctricos, de aire caliente y químicos. Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos. Repelentes de lluvia. Procedimientos de deshielo y antihielo. Suministro eléctrico, hidráulico y neumático en tierra. Sistemas de instrumentación/aviónica. Suministro eléctrico. Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS). Sistemas de instrumentación. Pitot estático: altímetro, anemómetro, variómetro. Giroscópicos: horizonte artificial, director de posición de vuelo, indicador de dirección, indicador de situación horizontal, indicador de viraje y deslizamiento, coordinador de virajes. Brújulas: de lectura directa, de lectura a distancia. Otros indicadores de sistemas de la aeronave. Sistemas de aviónica: piloto automático. Comunicaciones. Sistemas de navegación. Suministro eléctrico: instalación y funcionamiento de baterías. Generación de corriente continua, generación de corriente alterna. Generación de suministro de emergencia. Protección contra incendios. Instalación y funcionamiento de baterías. Inspección del cableado. Mantenimiento y limpieza. Conductores y Cables.

11 Sistema de combustible y sistemas auxiliares en la aeronave

Sistemas de combustible; Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Vaciado, purga y drenaje. Alimentación cruzada y transferencia. Indicaciones y avisos. Reabastecimiento y vaciado de combustible; Sistemas de combustible. Almacenamiento de combustible. Luces. Oxígeno; Luces exteriores: navegación, anticollisión, aterrizaje, rodadura, hielo. Luces interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga. Emergencia. Descripción del sistema de oxígeno: cabina de vuelo, cabina de pasajeros. Regulación del suministro. Fuentes de suministro, almacenamiento, carga y distribución. Indicaciones y avisos.

12 Sistemas hidráulicos, neumáticos y aire acondicionado en la aeronave

Herramientas, materiales y equipos en sistemas hidráulicos y neumáticos y aire acondicionado de aviones con motor de turbina. Tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales. Materiales de aeronaves Ferrosos. Materiales de aeronaves No ferrosos. Materiales compuestos y no metálicos. Corrosión. Dispositivos de fijación. Tuberías y empalmes. Resortes. Cojinetes. Transmisiones. Cables de mando. Cables eléctricos y conectores. Tuberías y empalmes; Identificación y tipos de tuberías rígidas y flexibles y sus empalmes, utilizadas en aeronaves. Identificación de empalmes estándar de tuberías del sistema hidráulico, de combustible, de aceite, neumático y del sistema de aire en aeronaves. Potencia hidráulica. Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Filtros. Aire acondicionado y presurización de cabina; Suministro de aire. Fuentes de suministro de aire, incluidos el sangrado del motor, la APU y grupos de tierra. Sistemas de aire acondicionado. Sistemas de presurización. Sistemas neumáticos y de vacío; Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra. Regulación de la presión. Distribución. Indicaciones y avisos. Interfaz con otros sistemas.

13 Operaciones auxiliares en la aeronave

Conceptos básicos relativos a las aeronaves; Aerodinámica básica. Teoría del vuelo, aeronave y helicóptero. Reconocimiento de elementos constitutivos de la aeronave. Principios generales de funcionamiento de motores, de pistón, de reacción y turbohélices. Tren de aterrizaje, puntos de anclaje y ubicación de pinzas. Tipos de puertas y registros. Procedimientos de apertura y cierre. Mandos de vuelo. Funcionamiento. Hélices y rotores. Funcionamiento y descripción. Precauciones a observar en el trabajo. Operaciones auxiliares en el mantenimiento y servicios a las aeronaves; Tomas o conexiones de la aeronave para asistencia de servicios externos. Fuentes de suministro externas eléctricas y de fluidos. Remolcado de las aeronaves. Procedimientos. Protección contra agentes atmosféricos. Deshielo. Limpieza técnica. Procedimientos. Métodos de engrase. Tipos de engrasadores. Preservación. Tipos de fluidos. Drenajes. Operaciones auxiliares en el mantenimiento y servicios en el interior de la aeronave. Procedimientos de montaje y desmontaje de paneles interiores. Tipos de sujeción de asientos, suelos, techos, entre otros. Equipos de supervivencia de las aeronaves. Baños y galley: elementos que los constituyen. Procedimientos de montaje y desmontaje. Lámparas y tubos fluorescentes en cabina. Formas de sujeción. Mantas térmicas y moquetas. Procedimientos de sustitución. Procedimientos de limpieza y desinfección del sistema de aguas. Restauración de pequeños defectos mediante pintado o sustitución. Protecciones anticorrosivas y sellantes.

14 Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios en la aeronave. Normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental

Equipos de Protección Individual (EPI). Normas de seguridad y salud laboral. Normativa del medio ambiente. Tratamiento de residuos. Normativa aeroportuaria a su nivel. Motivación en el entorno laboral. Aplicación de la motivación a las relaciones humanas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de la aeronave en línea o hangar, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Nivel:	1
Código:	MF1316_1
Asociado a la UC:	UC1316_1 - Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres
Duración (horas):	540
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Exponer cómo preparar componentes, elementos eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller de mantenimiento aeronáutico, explicando el procedimiento de recepción y registro de entrada, realizando trabajos previos de preparación de elementos, determinando cuándo se registra la salida y entrega para su posterior montaje en la aeronave.

CE1.1 Exponer el procedimiento para realizar la recepción de los componentes de los sistemas de la aeronave (equipos de generación y distribución de potencia eléctrica, computadores y elementos de sistemas aviónicos, componentes eléctricos de galleys y lavabos, elementos del sistema de iluminación de cabina, componentes del sistema de arrastre y distribución de carga, entre otros) comprobándolos visualmente, observando los datos de las anomalías en el manual de mantenimiento del componente y sus posibilidades de restauración.

CE1.2 Aplicar procesos de preparación con antelación, efectuando la apertura de accesos y desensamblajes previos, proponiendo un desmontaje del componente para su inspección o reparación de taller.

CE1.3 Exponer procedimientos de limpieza y desengrase, dependiendo de la naturaleza del elemento (usando pinceles y sopladores, detergentes, equipos de ultrasonido y chorro de arena, entre otros), siguiendo instrucciones de los boletines de trabajo.

CE1.4 Aplicar procedimientos de decapado y pintado en elementos deteriorados que así lo requieran, utilizando diferentes técnicas y materiales (decapantes químicos, decapado por chorro de arena, aire caliente, pinturas líquidas o en polvo, entre otras), reparando los recubrimientos superficiales de los componentes para evitar el ataque de la corrosión.

CE1.5 Explicar procedimiento de engrase y lubricación en elementos móviles (ejes, articulaciones, entre otros) de manera manual o por medios mecánicos y/o eléctricos, preparando las partes móviles de los equipos para conservar la funcionalidad de uso.

CE1.6 Explicar procedimientos de entrega y salida del taller de los componentes restaurados, efectuando cierre de accesos y ejecutando ensamblajes, disponiendo del elemento para el montaje final en la aeronave.

CE1.7 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en la preparación de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

C2: Aplicar operaciones auxiliares en las inspecciones de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, siguiendo las instrucciones de manual de mantenimiento de la aeronave, reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación.

CE2.1 Aplicar técnicas de verificación a los equipos de generación de potencia eléctrica, anotando anomalías detectadas (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), comprobando la funcionalidad de los elementos.

CE2.2 Determinar procedimientos de verificación de los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos (elementos de control, computadores de sistemas de aeronave, instrumentos y paneles de cabina de vuelo, elementos de gestión y control de motor, entre otros), anotando anomalías detectadas (marcas en contactos eléctricos, conectores flojos, pines de conectores doblados, golpes en su carcasa protectora, pantallas dañadas, entre otros).

CE2.3 Explicar procedimientos de verificación a los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los galleys, cocinas y baños (hornos, neveras, cafeteras, calentadores de agua, sistemas de refrigeración, equipos compactadores de residuos, grifos eléctricos, sistemas de agua potable, sistema de tratamiento de residuos orgánicos por sistemas de vacío o mediante procesos químicos, entre otros), anotando anomalías detectadas (pérdidas de agua, mal funcionamiento de válvulas y actuadores, daños por sobretensión en hornos y calentadores, bajo nivel de líquido refrigerante, mandos de control deteriorados, entre otros).

CE2.4 Aplicar verificación a componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los elementos interiores de cabina, sistemas de iluminación (paneles de avisos, luces individuales de lectura, iluminación dinámica, iluminación de emergencia y evacuación, cableado de distribución entre elementos), sistemas de entretenimiento de cabina IFES (equipos de reproducción de vídeo y audio, pantallas individuales fijas y retractiles, cableado eléctrico de distribución), anotando anomalías detectadas (lámparas de iluminación fundidas, cables dañados, interruptores en mal estado, pantallas defectuosas, altavoces que no funcionan, reproductores de vídeo desajustados, entre otros).

CE2.5 Explicar el procedimiento de verificación a componentes eléctricos del sistema de arrastre y distribución de carga de la aeronave (módulos de distribución eléctrica, rodillos de arrastre, topes de carga, paneles de mando, entre otros), anotando anomalías detectadas.

CE2.6 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en las inspecciones de los componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

C3: Determinar operaciones auxiliares en las reparaciones de componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave, siguiendo instrucciones de manual de mantenimiento de la aeronave, utilizando diferentes técnicas según requiera cada tarea, para solucionar las anomalías detectadas tras la inspección.

CE3.1 Exponer anomalías que se detectan en los equipos de generación de potencia eléctrica (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, conexiones eléctricas fogueadas, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, restos de fluidos de otros elementos, entre otras), siguiendo diferentes técnicas de reparación y servicio (limpieza, pulido y pintado, sustitución de sellos y juntas, sustitución de contactos y terminales eléctricos, sustitución de ejes y elementos de arrastre, entre otros), recuperando la funcionalidad del elemento.

CE3.2 Determinar irregularidades detectadas en los equipos de sistemas aviónicos (computadores de diferentes sistemas de aeronave, instrumentos y paneles de cabina, elementos de gestión y control de motor, entre otros), utilizando bancos de prueba, sustituyendo elementos que no superen los test, siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller.

CE3.3 Aplicar técnicas de verificación a componentes de los sistemas eléctricos de galleys, cocinas y baños (resistencias quemadas, mandos de control dañados, niveles de fluidos incorrectos, pérdidas de agua, mal funcionamiento en sistemas de refrigeración, compactadores de residuos, grifos eléctricos o mecánicos con pérdidas, fallos en elementos del sistema de tratamiento de residuos orgánicos, entre otros), reparándolas, siguiendo diferentes técnicas (limpieza en profundidad del elemento, sustitución de resistencias en hornos y calentadores, sustitución de mandos de control, sustitución de filtros de agua, sustitución de elementos del sistema de carga y vaciado de residuos orgánicos, entre otros), y siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller.

CE3.4 Aplicar técnicas de verificación a componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos de los elementos interiores de cabina, sistemas de iluminación, sistemas de entretenimiento de cabina IFES (daños o mal funcionamiento de paneles de avisos, fallos de iluminación en cabina, mal funcionamiento de conjuntos de luces de emergencia o evacuación, irregularidades en el cableado, fallos en los elementos de audio y vídeo, entre otros), reparándolas, siguiendo diferentes técnicas, sustituyendo los elementos que no superen las pruebas operativas de funcionamiento (cambio de lámparas de iluminación y avisos, reparación o sustitución de portalámparas, reparación de cables derivados o cortados, sustitución de baterías, reparación de paneles de aviso, sustitución o reparación de interruptores de control, entre otros,) recuperando la funcionalidad del elemento.

CE3.5 Aplicar técnicas de verificación a componentes eléctricos del sistema de arrastre y distribución de carga de la aeronave (fallos de alimentación en elementos de distribución eléctrica, daños o desgaste de rodillos de arrastre, topes de carga rotos o gripados, paneles de mando dañados, entre otros), reparándolos y sustituyendo piezas (módulos de alimentación en equipos de distribución eléctrica, cambio de rodillos por desgaste en PDU's, lubricación y sustitución de los elementos mecánicos del sistema de retención de carga, cambio de rodamientos en suelos de bodega, entre otros).

CE3.6 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en reparaciones de componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave en el taller, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

C4: Aplicar tareas auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller, efectuando las comprobaciones periódicas o puntuales requeridas, siguiendo instrucciones de funcionamiento de los equipos, para mantenerlos en estado de uso.

CE4.1 Explicar procedimientos de limpieza y organización en los puestos de trabajo del taller de manera periódica.

CE4.2 Exponer el proceso de comprobación periódica de los equipos eléctricos y electrónicos de prueba de taller (fuentes de alimentación, cargadores de baterías, voltímetros, amperímetros, óhmetros, osciloscopios, equipos de simulación de datos de aire, bancadas de prueba de computadores aviónicos y sus periféricos, entre otros), observando la fecha de calibración, explicando archivos de registros de taller, determinando los equipos que están próximos a su límite operativo.

CE4.3 Determinar chequeos en equipos de prueba de los sistemas eléctricos y aviónicos de taller (fuentes de alimentación, cargadores de baterías, voltímetros, amperímetros, óhmetros,

osciloscopios, equipos de simulación de datos de aire, bancadas de prueba y simulación de computadores aviónicos y sus periféricos, entre otros), siguiendo las instrucciones de los manuales de reparación de taller, comprobando su funcionamiento en inspecciones programadas, realizando comprobaciones para detectar un error durante el uso.

CE4.4 Determinar chequeos en instalaciones eléctricas de comprobación de taller en los equipos eléctricos de prueba y medida (fuentes de alimentación, cargadores de baterías y equipos de simulación, entre otros), reparando defectos observados (crimpando contactos eléctricos en conectores y cables coaxiales e instalando empalmes y terminales eléctricos en líneas de distribución), asegurando la operatividad de las instalaciones de prueba.

CE4.5 Determinar chequeos en instalaciones eléctricas de conexionado en el taller de los equipos electrónicos de prueba (bancadas de prueba de computadores e instrumentos, equipos de simulación analógicos y digitales, entre otros), reparando defectos observados (crimpando contactos eléctricos en conectores y cables coaxiales e instalando empalmes y terminales eléctricos en líneas de distribución), asegurando la funcionalidad de los equipos de prueba.

CE4.6 Exponer condicionantes para la ubicación del almacenamiento de equipos de prueba y medida, protegiéndolos y cuidando que no haya posibilidad de contaminarlos con fluidos, asegurando la disponibilidad de uso.

CE4.7 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en tareas auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

C5: Aplicar técnicas de preparación, previa a su reparación o montaje, de componentes mecánicos y sus fungibles de los sistemas de aeronave, tales como actuadores, ruedas y componentes mecánicos de los sistemas de superficies de vuelo, carenas y radomos, realizando los procesos de limpieza y organización, llevando a cabo la apertura de accesos a los elementos, para su extracción, montaje y comprobación.

CE5.1 Explicar procedimientos de recepción de entrada en el taller de los componentes mecánicos tales como superficies de vuelo, ruedas y frenos, y componentes de los motores, determinando datos de las anomalías y sus posibilidades de restauración, dando entrada administrativa en el taller.

CE5.2 Exponer el procedimiento de recepción de componentes mecánicos acondicionándolos previamente, efectuando el desmontaje de sus partes (tornillería, carenas, ejes, entre otros) para el acceso al conjunto del elemento y preparándolo para su inspección detallada o reparación en el taller.

CE5.3 Aplicar técnicas de limpieza a componentes mecánicos, determinando los métodos químicos a utilizar para las cubetas, con ultrasonidos o a chorro, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento del componente, comprobando su estado visualmente, observando deterioros evidentes y signos de corrosión, anotándolo en el parte de trabajo para su posterior restauración.

CE5.4 Aplicar procedimientos de decapado y pulimentación de pintura, utilizando diferentes procesos químicos o con productos abrasivos, preparándolos para una inspección de Ensayos No Destructivos o inspecciones requeridas por el manual de componente, aplicando productos químicos protectores de la corrosión.

CE5.5 Aplicar procedimientos de engrase y lubricación de los elementos mecánicos móviles de la aeronave y los que se encuentran a la intemperie (engranajes, juntas cardan, rodamientos, rótulas, entre otros), determinando el modo de ejecución (manual o por medios mecánicos y/o

eléctricos), aplicando productos tales como grasas o siliconas específicas, asegurando su funcionalidad.

CE5.6 Explicar procedimientos de salida del taller de los componentes mecánicos preparados, embalándolos según indicaciones del manual de mantenimiento, para evitar su deterioro en el transporte.

CE5.7 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en tareas auxiliares de mantenimiento de los equipos de prueba del taller, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

C6: Explicar el método de preparación e inspección del utillaje para el mantenimiento de la aeronave, determinando inspección de defectos documentales o de calibración del utillaje, según los procedimientos establecidos por los manuales de taller y de la herramienta de trabajo.

CE6.1 Exponer procedimientos de comprobación (serviciable/no serviciable) del material de apoyo, útiles calibrables, equipos comunes y específicos (dinamómetros, manómetros, pie de rey, gatos, escaleras, entre otros), para la realización de las actividades de mantenimiento, explicando zonas habilitadas de seguridad alrededor de la aeronave, buscando en la documentación los períodos de inspección.

CE6.2 Determinar las inspecciones de los útiles que se aprovisionan para la reparación de componentes, observando la calibración, verificando etiquetas, buscando fechas de límite de servicio y procedimientos de calibración o reposición de los mismo.

CE6.3 Exponer el método para seguir la trazabilidad de la reparación de los consumibles y fungibles, observando los datos que se anotan (referencia, caducidad, entre otros) para su posterior consulta y comprobación en las auditorías internas o externas.

CE6.4 Explicar procedimiento de limpieza del puesto de trabajo del taller, determinando los productos utilizados y que hay que limpiar (aceite, refrigerante, entre otros), realizando un informe por posibles daños de objetos extraños (FOD-Foreign Object Debris), seleccionando medios de limpieza tales como escobas, aspiradores de líquidos, o tierras absorbentes, exponiendo contaminaciones emitidos a la atmosfera.

C7: Aplicar operaciones auxiliares en inspecciones de componentes mecánicos de la aeronave, determinando comprobaciones visuales, clasificando deterioros (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), reparándolos, siguiendo las instrucciones de la documentación generada por el departamento de ingeniería o soporte del taller.

CE7.1 Aplicar técnicas de verificación visual a los componentes de circuitos hidráulicos (tuberías, montantes y tornillería), clasificando las averías detectadas (marcas de arañazos, ataques de corrosión, movimiento irregular, ruidos compatibles con el gripaje, pintura deteriorada, entre otras), y comprobando la funcionalidad de los elementos.

CE7.2 Aplicar técnicas de verificación visual a los componentes mecánicos de circuitos hidráulicos (mandos de vuelo, aire acondicionado, combustible, potencia hidráulica, entre otros), clasificando averías detectadas (desgastes de material, pérdidas de tornillería, elementos faltantes, pérdidas de fluidos hidráulicos, entre otras), explicando el procedimiento de etiquetado para su reparación o sustitución.

CE7.3 Aplicar técnicas de verificación visual a los componentes mecánicos del interior de cabina (particiones de cabina, links de sujeción de galleys, elementos estéticos y tazas del baño,

maleteros, entre otros), clasificándolos por averías detectadas (arañazos, roturas de bisagras, delaminación en elementos decorativos, desconchones de pinturas, entre otros).

CE7.4 Aplicar técnicas de verificación visual a los componentes mecánicos del sistema de tren de aterrizaje (ruedas, frenos, martinets hidráulicos, links del boguie bean, entre otros), se inspeccionan visualmente, registrando las anormalidades detectadas (pérdidas de líquidos hidráulicos, pérdidas de material, pintura inexistente, rotura de rótulas, entre otras), clasificándolos por averías detectadas.

CE7.5 Los componentes mecánicos pertenecientes al sistema de bodegas de carga (roller tracks, mantas de bolas, rodillos de transporte, pestillos de puertas, tope de carga, paneles, entre otras) se verifican, clasificándolos por averías detectadas.

CE7.6 Aplicar normas sobre prevención de riesgos laborales en operaciones auxiliares de inspección de componentes mecánicos de la aeronave, seleccionando el equipo de protección individual (EPI) que requiera cada tarea, asegurando la salud laboral.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

Todas las Capacidades.

Otras Capacidades:

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 Física aplicada al mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Naturaleza de la materia, elementos químicos, estructura de los átomos, moléculas. Compuestos químicos. Estado sólido, líquido y gaseoso. Transiciones entre estados. Fuerzas, momentos y pares, representación como vectores. Centro de gravedad. Elementos de teoría de esfuerzos, deformaciones y elasticidad, tensión, compresión, esfuerzo cortante y torsión. Naturaleza y propiedades de los sólidos, los líquidos y los gases. Presión y flotabilidad en líquidos (barómetros). Cinética. Movimiento rectilíneo: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento uniformemente acelerado (movimiento sometido a la gravedad). Movimiento giratorio: movimiento circular uniforme (fuerzas centrífugas y centrípetas). Movimiento periódico: movimiento pendular. Teoría sencilla de la vibración, los armónicos y la resonancia. Relación de velocidades, brazo de palanca y rendimiento mecánico. Dinámica. Masa, fuerza, inercia, trabajo, potencia, energía (potencial, cinética y total), calor, rendimiento. Momento, conservación del momento. Impulso. Rozamiento: naturaleza y efecto, coeficiente de rozamiento (resistencia a la rodadura). Dinámica de fluidos. Peso específico y densidad. Viscosidad, resistencia fluida, efectos de las formas aerodinámicas. Efectos de la compresibilidad en los fluidos. Presión estática, dinámica y total: teorema de Bernoulli, Venturi. Termodinámica. Temperatura: termómetros y escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin; definición de calor.

2 Electricidad aplicada al mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Teoría de los electrones. Estructura y distribución de las cargas eléctricas dentro de átomos, moléculas, iones, compuestos. Estructura molecular de los conductores, los semiconductores y los aislantes. Electricidad estática y conducción. Electricidad estática y distribución de las cargas electrostáticas. Leyes electrostáticas de atracción y repulsión. Unidades de carga, Ley del Coulomb. Conducción de la electricidad en sólidos, líquidos, gases y en el vacío. Terminología eléctrica. Generación de electricidad. Producción de electricidad por los siguientes métodos: luz, calor, fricción, presión, acción química, magnetismo y movimiento. Fuentes de corriente continua. Estructura y reacciones químicas básicas de: pilas primarias, pilas secundarias, pilas de plomo-ácido, pilas de níquel-cadmio y otras pilas alcalinas. Conexión de pilas en serie y en paralelo. Resistencia interna y su efecto sobre una batería. Estructura, materiales y funcionamiento de los termopares. Funcionamiento de las células fotoeléctricas. Teoría de corriente alterna. Forma de onda sinusoidal: fase, período, frecuencia, ciclo. Valores de la intensidad de corriente instantánea, media, eficaz, pico, de pico a pico y cálculos de estos valores en relación con la tensión, la intensidad de corriente y la potencia. Ondas triangulares/cuadradas. Fundamentos de la corriente monofásica y la trifásica.

3 Electrónica aplicada al mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Materiales, configuración electrónica, propiedades eléctricas. Materiales de tipo P y N: efecto de las impurezas en la conducción, el portador mayoritario y el portador minoritario. Unión PN en un semiconductor, formación de un potencial a través de una unión PN sin polarización, con polarización directa y con polarización inversa. Diodos. Símbolos de diodos. Características y propiedades de los diodos. Diodos en serie y en paralelo. Principales características y utilización de rectificadores controlados por silicio (tiristores), diodos de emisión de luz, diodos fotoconductores, resistencias variables, diodos rectificadores. Ensayos de funcionamiento de diodos. Parámetros de un diodo: tensión inversa máxima, corriente directa máxima, temperatura, frecuencia, corriente de fuga, disipación de potencia. Funcionamiento y función de los diodos en los siguientes circuitos: circuito limitador, circuito de fijación, rectificador de onda completa y de media onda, rectificador de puente, duplicador y triplicador de tensión. Funcionamiento detallado y características de los siguientes dispositivos: rectificadores controlados por silicio (tiristores), diodos de emisión de luz, diodos Schottky, diodos fotoconductores, diodos varactores, diodos rectificadores, diodos Zener. Circuitos integrados. Descripción y funcionamiento de circuitos lógicos y circuitos lineales/amplificadores operacionales. Descripción y funcionamiento de circuitos lógicos y circuitos lineales. Función de un amplificador operacional usado como: integrador, diferenciador, seguidor de tensiones y comparador. Funcionamiento y métodos de conexión de etapas de amplificadores: resistivo capacitivo, inductivo (transformador), inductivo resistivo (IR), directo. Ventajas y desventajas de la retroalimentación positiva y la retroalimentación negativa. Placas de circuitos impresos. Descripción y utilización de placas de circuitos impresos.

4 Procedimientos aplicados al mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Procedimientos de mantenimiento. Planificación del mantenimiento. Procedimientos de modificación. Procedimientos de almacenaje. Procedimientos de certificación y puesta en servicio. Interfaz con la operación de la aeronave. Inspección/control de calidad/aseguramiento de la calidad del mantenimiento. Procedimientos adicionales de mantenimiento. Control de elementos de vida útil limitada.

5 Reparaciones, inspecciones e interconexión eléctrica EWIS

Precauciones de seguridad en aeronaves y talleres. Aspectos de las prácticas laborales seguras, precauciones que se deben tomar cuando se trabaja con electricidad, gases (especialmente el oxígeno), aceites y productos químicos. Formación sobre las acciones que hay que llevar a cabo en caso de incendio o de otro accidente, además de conocer los agentes extintores. Equipos de comprobación general de aviónica. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobación general de aviónica. Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS). Técnicas y ensayos de continuidad, aislamiento y empalmes. Utilización de herramientas de engrazado a presión: de funcionamiento hidráulico y manual. Comprobación de uniones engrazadas a presión. Cambio e inserción de patillas de conectores. Cables coaxiales: precauciones de instalación y comprobación. Identificación de tipos de cables, criterios de inspección de los mismos y tolerancia a daños. Técnicas de protección de cables: mazos de cables y soportes de mazos, abrazaderas de cables, técnicas de protección de cables mediante cubiertas aislantes, como aislamientos termocontraíbles, apantallamiento. Instalaciones, normas de inspección, reparación, mantenimiento y limpieza de EWIS. Hechos anormales. Inspecciones en equipos después de la caída de un rayo y la exposición a radiaciones de alta intensidad (HIRF). Inspecciones realizadas después de hechos anormales, como aterrizajes problemáticos y vuelo con turbulencias.

6 Técnicas digitales y sistemas de instrumentos electrónicos aplicados al mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

Estructura básica de un ordenador. Terminología informática: bit, byte, "software", "hardware", CPU, circuito integrado y dispositivos de memoria, como RAM, ROM y PROM. Tecnología informática aplicada a sistemas de aeronaves. Sistemas de instrumentos electrónicos, disposición de sistemas típicos de instrumentos electrónicos y distribución en la cabina de vuelo. Dispositivos sensibles a cargas electrostáticas. Manipulación especial de componentes sensibles a descargas electrostáticas. Conocimiento de los riesgos y posibles daños, dispositivos de protección contra cargas electrostáticas para personas y componentes.

7 Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves. Piloto automático, comunicaciones, instrumentación, navegación, aviónica modular integrada, sistemas de mantenimiento integrado y sistemas de información

Funcionamiento del piloto automático, comunicaciones y sistemas de navegación. Sistemas de instrumentación. Pitot estático: altímetro, anemómetro, variómetro. Giroscópicos: horizonte artificial, director de posición de vuelo, indicador de dirección, indicador de situación horizontal, indicador de viraje y deslizamiento, coordinador de virajes. Brújulas: de lectura directa, de lectura a distancia. Indicación del ángulo de ataque, sistemas de aviso de entrada en pérdida. Cabina de vuelo de cristal. Otros indicadores de sistemas de la aeronave. Aviónica modular integrada. Funciones que pueden integrarse en los módulos de aviónica modular integrada (IMA), entre otros: gestión del sangrado, control de la presión del aire, ventilación y control del aire, control de la ventilación del sistema de aviónica y de la cabina de vuelo, control de la temperatura, comunicación del tráfico aéreo, router de comunicación del sistema de aviónica, gestión de la carga eléctrica, supervisión del cortacircuitos, sistema eléctrico BITE, gestión del combustible, control de frenado, control de dirección, extensión y retracción del tren de aterrizaje, indicación de la presión de los neumáticos, indicación de la presión de óleo, control de la temperatura de los frenos, entre otros. Sistema central. Componentes de red. Sistemas de información. Unidades y componentes que proporcionan un medio de almacenaje, actualización y recuperación de información (digital, micropelícula o microficha). Unidades destinadas al almacenamiento y la recuperación de información (almacenamiento masivo de la biblioteca electrónica y el controlador). Sistemas de gestión de la información y del tráfico aéreo y los sistemas de servidor en red. Sistema de

información general de la aeronave. Sistema de información del puesto de pilotaje. Sistema de información de mantenimiento. Sistema de información de la cabina de pasajeros. Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible, incluido el control electrónico del motor (FADEC). Descripción del sistema y sus componentes. Sistemas de mantenimiento a bordo. Ordenadores centrales de mantenimiento. Sistema de carga de datos. Sistema de biblioteca electrónica. Impresión.

8 Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves. Potencia eléctrica, luces, sistemas de cabina y sistemas electrónicos de motor FADEC e instrumentación

Suministro eléctrico. Instalación y funcionamiento de baterías. Generación de suministro de corriente continua. Generación de suministro de corriente alterna. Generación de suministro de emergencia. Regulación de la tensión. Distribución de potencia. Inversores, transformadores y rectificadores. Protección de circuitos. Energía externa/generada en tierra. Luces exteriores: navegación, anticollisión, aterrizaje, rodadura, hielo. Luces interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga. Emergencia. Sistemas de cabina. Unidades y componentes. Medio de entretenimiento para los pasajeros. Comunicación dentro de la aeronave (Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina). Comunicación entre la cabina de la aeronave y las estaciones de tierra (servicio de red de cabina). Transmisiones de voz, datos, música y vídeo. Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina. Servicio de red de cabina. Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible. Control electrónico del motor FADEC. Descripción del sistema y sus componentes. Sistemas de indicación del motor. Velocidad del motor. Temperatura de la culata del cilindro. Temperatura del refrigerante. Temperatura de los gases de escape. Presión y caudal de combustible. Presión de admisión.

9 Sistemas mecánicos de aeronaves, aire acondicionado, antihielo, equipamiento y accesorios de cabina, oxígeno, agua potable y residuos

Reparación en taller de aire acondicionado y presurización de cabina. Suministro de aire. Fuentes de suministro de aire, incluidos el sangrado del motor, la APU y grupos en tierra. Aire acondicionado. Sistemas de aire acondicionado. Máquinas de ciclo de aire y de vapor. Sistemas de distribución. Sistema de control del caudal, la temperatura y la humedad. Presurización. Sistemas de presurización. Control e indicación, incluidas las válvulas de regulación y seguridad. Reguladores de la presión en cabina. Reparación en taller de equipamiento y accesorios. Requisitos en cuanto a equipos de emergencia. Asientos, arneses y cinturones. Disposición en cabina. Disposición de los equipos. Instalación de accesorios y mobiliario en cabina. Equipo de entretenimiento en cabina. Instalación de cocinas. Manipulación de carga y del equipo de sujeción. Escaleras. Reparación en taller de protección contra el hielo y la lluvia. Formación de hielo, clasificación y detección. Sistemas antihielos: eléctricos, de aire caliente y químicos. Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos. Repelentes de lluvia. Calentamiento de sondas y drenajes. Sistemas limpiaparabrisas. Reparación e inspección en taller de oxígeno. Descripción del sistema: cabina de vuelo, cabina de pasajeros. Fuentes de suministro, almacenamiento, carga y distribución. Regulación del suministro. Indicaciones y avisos. Reparación e inspección de sistemas neumáticos y de vacío. Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra. Regulación de la presión. Distribución. Indicaciones y avisos. Reparación e inspección de agua potable y aguas residuales. Descripción del sistema de agua, suministro, distribución, mantenimiento y desagüe. Descripción del sistema de aseo; limpieza y mantenimiento. Aspectos sobre la corrosión.

10 Sistemas mecánicos de aeronaves, protección contra incendios, mandos de vuelo, combustible, hidráulico, tren de aterrizaje

Reparación e inspección de protección contra incendios. Sistemas de detección y alerta de incendio y humo. Sistemas de extinción de incendios. Comprobaciones del sistema. Extintores portátiles. Reparación e inspección de los mandos de vuelo. Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección, spoiler. Control de compensación. Control de carga activa. Dispositivos hipersustentadores. Amortiguador de sustentación, frenos aerodinámicos. Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, neumático, eléctrico, mando electrónico. Sensación artificial, amortiguador de guiñada, compensación de Mach, limitador del timón de dirección, sistemas de bloqueo contra ráfagas. Equilibrado y reglaje. Sistema de protección y alerta de entrada en pérdida. Reparación e inspección del sistema de combustible. Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Vaciado, purga y drenaje. Alimentación cruzada y transferencia. Indicaciones y avisos. Reabastecimiento y vaciado de combustible. Sistemas de combustible de equilibrio longitudinal. Reparación e inspección del sistema de potencia hidráulica. Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Generación de presión: eléctrica, mecánica, neumática. Generación de presión de emergencia. Filtros. Regulación de la presión. Distribución de potencia. Sistemas de indicación y aviso. Interfaz con otros sistemas. Reparación e inspección en taller del tren de aterrizaje. Estructura, amortiguación. Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Indicaciones y avisos. Ruedas, frenos, sistemas antideslizamiento y de frenado automático. Neumáticos. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra.

11 Equipos mecánicos de aeronaves en talleres

Conservación de herramientas, control de herramientas, utilización de materiales de taller. Dimensiones, holguras y tolerancias, niveles estándar de destreza. Calibración de herramientas y equipos, estándares de calibración. Tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales. Planos, diagramas y normas. Tipos de planos y diagramas, sus símbolos, dimensiones, tolerancias y proyecciones. Información del cajetín de un plano. Microfilmación, microfichas y presentaciones por ordenador. Normas aeronáuticas y otras aplicables como ISO, AN, MS, NAS y MIL. Diagramas de cableado y diagramas esquemáticos. Técnicas de desmontaje, inspección, reparación y montaje. Tipos de defectos y técnicas de inspección visual. Eliminación de la corrosión, evaluación y nueva protección. Técnicas de montaje y desmontaje.

12 Estructura de la célula de la aeronave

Fuselaje. Fabricación y sellado de la presurización. Anclajes de alas, estabilizadores, voladizos y tren de aterrizaje. Instalación de asientos y sistemas de carga de mercancía. Puertas y salidas de emergencia: estructura, mecanismos, funcionamiento y dispositivos de seguridad. Estructura y mecanismos de las ventanas y parabrisas. Alas. Estructura de las alas, almacenamiento de combustible. Anclajes de tren de aterrizaje, voladizos, superficies de mando y elementos hipersustentadores y de aumento de la resistencia. Estabilizadores. Estructura del estabilizador y anclaje de las superficies de mando de vuelo. Superficies de mando de vuelo. Estructura y anclajes. Equilibrado: masa y aerodinámica. Góndolas/voladizos. Estructura, mamparos cortafuegos y bancadas de motor.

13 Dispositivos de fijación, cojinetes, resortes y comprobación de ajustes y tolerancias

Pernos, espárragos y tornillos. Tipos de pernos: especificaciones, identificación y marcas de pernos de aeronaves, normas internacionales. Tuercas: autoblocantes, de anclaje, tipos estándar. Tornillos para metales: especificaciones para aeronaves. Espárragos: tipos y utilización, inserción y extracción. Tornillos autorroscantes, pasadores. Roscas de tornillos. Nomenclatura de tornillos. Formas de roscas, dimensiones y tolerancias de roscas estándar utilizadas en aeronaves. Medida de

las roscas de tornillos. Dispositivos de cierre. Arandelas de lengüeta y de resorte, placas de bloqueo, pasadores de aletas, tuercas de cierre, bloqueo con alambre, dispositivos de aflojamiento rápido, chavetas, anillos de seguridad, chavetas de retén. Remaches de aeronaves. Tipos de remaches macizos y ciegos: especificaciones e identificación, tratamiento térmico. Cojinetes. Comprobación, limpieza e inspección de cojinetes. Requisitos de lubricación de cojinetes. Defectos en cojinetes y sus causas. Resortes. Inspección y comprobación de resortes. Ajustes y tolerancias. Tamaños de brocas para pernos, clases de ajustes. Sistema común de ajustes y tolerancias. Esquema de ajustes y tolerancias para aeronaves y motores. Límites de curvatura, torsión y desgaste. Métodos estándar para comprobar ejes, cojinetes y otras piezas.

14 Técnicas de desmontaje, inspección, reparación y montaje

Tipos de defectos y técnicas de inspección visual. Eliminación de la corrosión, evaluación y nueva protección. Técnicas de montaje y desmontaje. Inspecciones después de la caída de un rayo y la exposición a radiaciones de alta intensidad (HIRF). Inspecciones realizadas después de hechos anormales, como aterrizajes problemáticos y vuelo con turbulencias.

15 Materiales aeronáuticos

Materiales ferrosos, sus características, propiedades e identificación de aleaciones de acero utilizadas normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de las aleaciones de acero. Materiales no ferrosos, sus características, propiedades e identificación de materiales no ferrosos utilizados normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de los materiales no ferrosos. Materiales compuestos y no metálicos distintos de la madera y los materiales textiles. Características, propiedades e identificación de materiales compuestos y no metálicos, distintos de la madera, de uso común en aeronaves. Sellantes y agentes adhesivos. Detección de defectos y deterioros en materiales compuestos y no metálicos. Reparación de materiales compuestos y no metálicos. Estructuras de madera, sus métodos de construcción de estructuras de célula de madera. Características, propiedades y tipos de madera y pegamentos usados en aviones. Conservación y mantenimiento de una estructura de madera. Tipos de defectos en materiales y estructuras de madera. Detección de defectos en una estructura de madera. Reparación de una estructura de madera. Revestimientos de material textil, sus características, propiedades y tipos de materiales textiles usados en aviones. Métodos de inspección de materiales textiles. Tipos de defectos en materiales textiles. Reparación de un revestimiento de material textil.

16 Transmisiones mecánicas y cables, causas de la corrosión y técnicas de eliminación, instalación y reparación de tuberías flexibles

Transmisiones. Tipos de engranajes y sus aplicaciones. Relación de transmisión, sistemas de engranajes de reducción y multiplicación, engranajes conductores y conducidos, engranajes intermedios, formas de engranes. Correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas. Cables de mando. Tipos de cables. Herrajes finales, tensores y dispositivos de compensación. Poleas y componentes del sistema de transmisión por cable. Cables tipo Bowden; Sistemas de mando flexible de aeronaves. Fundamentos químicos. Formación por proceso de galvanización, microbiológico y presión. Tipos de corrosión y su identificación. Causas de la corrosión. Tipos de materiales, susceptibilidad a la corrosión. Tuberías y tubos flexibles. Doblado y acampanado/abocinado de tuberías de aeronaves. Inspección y comprobación de tuberías y tubos flexibles de aeronaves. Instalación y anclaje de tuberías.

17 Regulación y legislación aeronáutica y sobre prevención de riesgos laborales en talleres de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave

Marco regulador. Papel de la Organización de Aviación Civil Internacional. Papel de la Comisión Europea. Papel de los Estados miembros y las autoridades nacionales de aviación. Reglamento (CE) nº 216/2008 y sus disposiciones de aplicación. Reglamentos (CE) nº 1702/2003 y (CE) nº 2042/2003. Relación entre los diferentes anexos (Partes), como la Parte 21, la Parte M, la Parte 145, la Parte 66, la Parte 147 y UE-OPS. Personal certificador de Mantenimiento. Comprensión detallada de la Parte 66. Empresas de mantenimiento aprobadas. Comprensión detallada de la Parte 145 y de la Parte M, subparte F. Operaciones aéreas. Comprensión detallada de UE-OPS. Certificado de Operador Aéreo. Responsabilidades del operador, en especial respecto al mantenimiento de la aeronavegabilidad y al mantenimiento. Programa de mantenimiento de la aeronave. MEL//CDL Documentos que deben llevarse a bordo. Letreros de aeronaves (marcas). Certificación de aeronaves, componentes y equipos. Comprensión general de la Parte 21 y especificaciones de certificación de la EASA CS-23, 25, 27, 29. Documentos: certificado de aeronavegabilidad. Certificados restringidos de aeronavegabilidad y autorización de vuelo. Certificado de matrícula. Certificado de niveles de ruido. Distribución del peso. Licencia y autorización de emisora de radio. Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de las disposiciones de la Parte 21 relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de la Parte M. Requisitos nacionales e internacionales aplicables. Programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparación estructural, catálogo ilustrado. Precauciones de seguridad en aeronaves y talleres. Aspectos de las prácticas laborales seguras, incluidas las prevenciones y precauciones que se deben tomar cuando se trabaja con electricidad y gases (especialmente el oxígeno), aceites y productos químicos. Formación sobre las acciones que hay que llevar a cabo en caso de incendio o de otro accidente, además de conocer los agentes extintores.

18 Factores humanos en el mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres

La necesidad de tener en cuenta los factores humanos. Incidentes imputables a factores humanos/errores humanos. Ley «de Murphy». Rendimiento y limitaciones humanas. Vista. Oído. Asimilación de información. Atención y percepción. Memoria. Claustrofobia y acceso físico. Psicología social. Responsabilidad: individual y de grupo. Motivación y desmotivación. Presión de los compañeros. Aspectos culturales. Trabajo en equipo. Dirección, supervisión y liderazgo. Factores que afectan al rendimiento. Estado físico/salud. Estrés: doméstico y relacionado con el trabajo. Trabajo bajo presión y fechas límites. Carga de trabajo: sobrecarga, falta de trabajo. Sueño y fatiga, trabajo por turnos. Alcohol, medicación, abuso de drogas. Entorno físico. Ruido, humos y vapores tóxicos. Iluminación. Clima y temperatura. Movimiento y vibración. Entorno de trabajo. Trabajo físico. Tareas repetitivas. Inspección visual. Sistemas complejos. Comunicación dentro de un equipo y entre equipos. Grabaciones y anotaciones de trabajo. Actualización, vigencia. Distribución de información. Error humano. Teorías y modelos de error. Tipos de errores en tareas de mantenimiento. Consecuencias de los errores (ejemplo: accidentes). Evitar y controlar los errores. Riesgos laborales. Reconocimiento y forma de evitar los riesgos. Reacción ante emergencias.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa

aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares de mantenimiento y servicios de accesorios de la aeronave en talleres, que se acreditará simultáneamente mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.