

Estándar de competencias profesionales

Mantener/reparar la Unidad de Potencia Auxiliar (APU), componentes del sistema de combustible y sistemas auxiliares de helicópteros con motor de turbina

Familia Profesional	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Nivel	3
Código	ECP2557_3
Estado	BOE
Publicación	RD 44/2022

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Realizar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas de carga del helicóptero, pedestal del piloto, autotest de la baliza, cartuchos explosivos, ventilación de cabina, balizas de emergencia, piloto automático, corta-cable, realizando verificación visual o comprobaciones con los equipos de prueba y medida (equipos de diagnóstico, multímetro o polímetro), observando su funcionalidad, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, asegurando la funcionalidad de los sistemas auxiliares.

IC1.1 El indicador de carga se ajusta, situando el interruptor en posición CLOSED y configurando manualmente el peso (Kg o Lb, en cada caso), presionando el botón de test durante varios segundos, reseteando la indicación 0 en el display y comprobando errores memorizados, desmontándolo con un destornillador o llaves de vaso en cada caso, desconectando el terminal y ajustando el potenciómetro, según el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC1.2 El autotest de la baliza de emergencia se comprueba, observando que el piloto de la unidad de control se enciende brevemente, apagándolo y volviéndolo a encender durante 3 segundos, siguiendo el procedimiento de comprobación, asegurando manualmente el interruptor del transmisor y pasando de ON, ARMED, RESET TEST situándolo en ARMED y el

transmisor localizador de emergencia, posicionándolo en ARM, presionando durante tres segundos el interruptor reset test.

IC1.3 Los cartuchos explosivos de los extintores de los motores y la bobina de encendido se verifican, observando que la fecha de los detonadores está dentro de los límites de caducidad y que el rango de resistencias entre los terminales está dentro de los límites contenidos en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, utilizando el equipo de prueba y medida (multímetro o polímetro), sustituyendo los cartuchos en cada caso.

IC1.4 El sistema de altavoces, megafonía, micrófono, sirena y pulsador de control se comprueban visualmente, observando que no están deteriorados, que están anclados fijos al fuselaje y que al conectar el interruptor que los controla en ON, hay consumo de energía en el amperímetro, sustituyendo los elementos deteriorados por unos nuevos, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, torquímetros, entre otras).

IC1.5 Los corta-cables de la cabina se verifican visualmente, observando que no hay deterioros evidentes en sus cuchillas (corrosión, falta de material, entre otras), reapretando los tornillos de unión al fuselaje y sustituyéndolos con herramienta común (llaves de vaso, fijas, torquímetros, entre otras), renovando el elemento.

EC2 Realizar el mantenimiento programado y no programado de ventilación de cabina, bombona de descarga de aire, detectores de humo, mandos eléctricos, indicador de posición de la computadora del piloto automático y pedestal del piloto, realizando verificación visual o comprobaciones con los equipos de prueba y medida (equipos de diagnóstico, multímetro o polímetro), observando su funcionalidad siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, asegurando la funcionalidad de los sistemas auxiliares.

IC2.1 La ventilación de cabina se verifica, observando que suministra aire desde su parte superior y distribuyéndolo en el interior sin obstrucción, que situando el interruptor de cabina en la posición 1 (flap cerrado), circulará aire de tripulación y pasajeros, en la posición 2 (flap abierto) entrará aire en el interior de la cabina por su parte superior, asegurando la ventilación de la cabina.

IC2.2 La bombona de descarga de aire se verifica, accionando la válvula de seguridad y con sus fijaciones, observando por la mirilla incorporada que el color que se visualiza es verde o rojo, recargando de aire en cada caso (verde ok; rojo recargar).

IC2.3 Los mandos eléctricos y el indicador de posición de la computadora del piloto automático se verifican, accionándolos y observando que el actuador del motor extiende o retrae los eslabones y que el indicador lineal ofrece una posición relativa en cada caso, realizando diagnóstico básico con el equipo de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro,

entre otros), reparando o sustituyendo, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave.

IC2.4 El interruptor del gancho (HOIST) de corte de emergencia de grúa de rescate situado en el pedestal del piloto se verifica visualmente, comprobando que está desactivado y con la caperuza protectora (la guarda) puesta y el hilo de cobre de seguridad sin romper en cada caso, activando el interruptor de suelta de carga y comprobando su funcionamiento.

IC2.5 Los detectores de humo (ionización, fotoeléctrico, CO, entre otros) se verifican, realizando una prueba funcional desde cabina, pulsando el interruptor y observando que la luz del amplificador pasa de intermitente hasta hacerse fija en aviso rojo Fire detector, reparando o sustituyendo en cada caso.

EC3 Realizar el mantenimiento programado y no programado del sistema antihielo y lluvia, cuna o cesta, espejos exteriores, cartuchos explosivos de extinción fuego motor, realizando verificación visual o comprobaciones con los equipos de prueba y medida (equipos de diagnóstico, multímetro o polímetro), observando su funcionalidad, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, asegurando la funcionalidad de los sistemas auxiliares.

IC3.1 El sistema antihielo (indicador de temperatura de gases de escape, interruptor de la calefacción de cabina y palanca para desempañar los cristales) se verifica visualmente y con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), haciéndolo funcionar o analizando las señales eléctricas, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, comprobando con el motor arrancado que se aumenta la temperatura 20°C (según aeronave) y cae al apagarlo, comprobando que al accionar el interruptor de calefacción se activa la calefacción y que la palanca para desempañar los cristales se mueve suavemente sin fricción.

IC3.2 Los espejos exteriores se verifican visualmente, comprobando las uniones al fuselaje y los cristales, verificando que no hay signos de corrosión o tornillos flojos, reparando o reapretando en cada caso, con el torquímetro y siguiendo los procesos de reacondicionamiento, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave.

IC3.3 La cuna o cesta se verifica visualmente, observando que donde se aloja el bambi bucket para las descargas de agua del helicóptero está sin daños, grietas o golpes, comprobando que los tirantes de la primera estén dentro de los alojamientos del fuselaje, y que sus pernos de sujeción tienen su par de apriete y su lacrado, reparando o sustituyendo los elementos en cada caso con la herramienta común (llaves de vaso, fijas, torquímetros, entre otras).

IC3.4 Las luces de aterrizaje y búsqueda se verifican, haciéndolas funcionar, presionando el interruptor de cuatro posiciones en el mando colectivo y comprobando que hacen los movimientos de retracción y extensión, elevación y giro, que se encienden y apagan,

sustituyendo por bombillas de igual potencia en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, torquímetros, entre otras), asegurando la visualización de la Aeronave en la noche.

IC3.5 El agujero del gancho de carga se inspecciona visualmente, comprobando la ausencia de signos de corrosión, que la goma no está despegada, que el gancho abre y cierra con la mano, garantizando que el conector no esté dañado, sustituyendo la goma, limpiando y desengrasando la zona, matizando con scotch brite y aplicando adhesivo o reparando en cada caso.

IC3.6 Las grúas laterales de elevación y sus elementos (guarda de cables, cables, gancho, árbol giratorio y torno) se verifican, comprobando que no tienen roturas, cables deshilachados, marcas de excesivo desgaste, corrosión, entre otras, haciéndolas funcionar, accionando el interruptor de cabina y observando que el cable se extiende/se retrae hasta llegar a su final de carrera y que pivotan según posicionamiento del mando del operador de grúa, sustituyendo o reparando los elementos, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC3.7 Los limpiaparabrisas se verifican visualmente, haciéndolos funcionar, realizando limpieza con un trapo limpio, comprobando la ausencia de grietas o roturas de la goma, accionando el interruptor WIPERS en sus diferentes posiciones PARK, OFF, LOW, MED y HIGH, y volver a OFF, observando el movimiento, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, desmontándolos con la herramienta común (llaves de vaso, fijas, torquímetros, destornilladores, entre otras), analizando las señales eléctricas (resistencia, tensión e intensidad), restaurando el sistema, para asegurar el barrido del agua del cristal delantero.

IC3.8 El tubo Pitot se verifica visualmente, comprobando que no tenga daños, accionando el interruptor del interior de la cabina, observando la calefacción del elemento y controlando que cae ligeramente el voltaje de la batería y los amperios, tocando el tubo con las manos y contrastando que sube la temperatura, desmontándolo con un destornillador y realizando pruebas de medida eléctrica (tensión y resistencia), sustituyéndolo por uno nuevo en cada caso.

EC4 Realizar el mantenimiento programado y no programado del sistema de combustible, estructura de los depósitos, su ventilación, distribución y generación de gas inerte, realizando inspecciones, pruebas operacionales, reemplazando elementos defectuosos y reparando averías, siguiendo las instrucciones del Manual de Mantenimiento del helicóptero, para aportar combustible al motor durante el vuelo.

IC4.1 El indicador de combustible, temperatura, presión (alta y baja), interruptores de las bombas, selección de depósito, xfeed (para el fallo de las bombas) se verifican visualmente, haciéndolos funcionar, comprobando que indican los datos de los depósitos y que se activan los seleccionados en cada opción (left, right o total), desmontando, reparando o sustituyendo,

los elementos que estén en mal estado, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, planas, torquímetro, destornilladores, entre otros), y con el polímetro para comprobaciones eléctricas (resistencia, tensión e intensidad), para obtener la información del sistema de combustible.

- IC4.2** El indicador (FUEL QUANTITY) de cantidad de combustible, las tuberías, galerías de distribución de combustible, depósito, bombas reforzadoras, válvulas de carga, cierre y selectoras se verifican visualmente por roturas o arañazos, asegurando que se indique la cantidad real de combustible en el depósito, que no tienen grietas o cuarteados, realizando pruebas operacionales y simulaciones con el depósito cerrado y lleno, comprobando que las líneas se presurizan viendo el Indicador de Presión en cabina, asegurando la alimentación del motor sustituyendo los elementos deteriorados, siguiendo el Manual de Mantenimiento del fabricante.
- IC4.3** El depósito se verifica que está exento de agua, analizando el combustible, con el switch en off y tomando muestras por el sangrador o tapón de drenaje, utilizando un bote transparente, observando hasta que salga combustible limpio, enviando las muestras a analizar, asegurando la calidad del combustible.
- IC4.4** La bomba, válvula de drenaje, de vaciado, flaper, interruptor del flotador y de flujo, tornillos y juntas se verifican visualmente, comprobando que no hay signos de deterioro (corrosión, roces, elementos sueltos, entre otros), sustituyéndolos por unos nuevos, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, planas, torquímetro, destornilladores, entre otros), cambiando las juntas y asegurando que los tornillos de los registros están apretados, asegurando la estanqueidad y reparto del combustible.
- IC4.5** Los sistemas de medición de cantidad (varillas, aforadores, sondas capacitivas, compensadores), temperatura del combustible, aforadores y su varillaje, la válvula de alimentación cruzada y el transductor de presión de combustible se verifican visualmente, comprobando que están en posición moviéndose libremente, que está exenta de agua, bombeando combustible hasta drenar en cada caso, y que llega información al display, reparando o sustituyendo, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave.
- IC4.6** La estructura exterior del depósito, racores, posibles accesos, intercambiador de calor (calentador de combustible) se inspeccionan visualmente y con un trapo por posibles fugas en las tuberías de entrada y salida de combustible y aceite, sustituyendo el conjunto completo si es desmontable o empleando sellantes resistentes a hidrocarburos para eliminar fugas si es un tanque estructural, siguiendo las instrucciones del Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando la contención y el calentamiento del fluido.
- IC4.7** Las zonas centrales del tanque de combustible, estructura exterior (tanque y tubos de fibra de carbono) válvulas, separadores de oxígeno, bridas de unión del Sistema de Gas Inerte y los cables de masa del interior y exterior se comprueban visualmente, observando que no tienen rozaduras o arañazos profundos que dañen el barniz antifugas (vapor barrier), burbujas, daños en la malla de bronce, suficientes hilos trenzados uniendo ambos terminales,

comprobando fugas de combustible mediante manómetros, probando las válvulas, sustituyendo los filtros y el depósito en cada caso y que la explosividad del tanque sea reducida.

IC4.8 Las tuberías de sistemas hidráulicos se comprueban visualmente, observando su estanqueidad, revisando que no rozan con los pasamuros de los mamparos, ni con otros tubos, que están fijadas con bridas metálicas y con las gomas de aislamiento a la estructura, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, planas, torquímetro, destornilladores, entre otros), asegurando los anclajes.

IC4.9 Los tubos de ventilación, las válvulas y la rejilla del exterior del depósito se inspeccionan visualmente, comprobando la unión entre ellos, que se mueven libremente, evitando que se cuele combustible y que están libres de obstrucciones, limpiando o sustituyendo los elementos según el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando un alivio de los gases generados en su interior.

EC5 Realizar el mantenimiento programado de la unidad de potencia (APU), comprobando el aceite, las compuertas y realizando una prueba generación eléctrica, entre otras, garantizando su funcionamiento, para la puesta en marcha del helicóptero.

IC5.1 Los paneles de acceso y entrada de aire de la APU se verifican visualmente, comprobando el estado general y los cierres, garantizando que no están dañados o deteriorados (golpes, óxidos, remaches saltados, entre otras) y asegurados, para proteger y refrigerar la unidad.

IC5.2 El mástil de drenaje y escape de la APU se comprueban, verificando visualmente las pérdidas de aceite y combustible (manchas de fluido, oxidación, entre otras), anotando la anomalía para su reparación siguiendo el Manual de Reparaciones Estructurales o sustitución siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC5.3 El cortafuego de la APU se verifica visualmente, observando que el disco rojo del indicador de descarga APU es visible, sustituyendo los elementos deteriorados en cada caso, asegurando que la APU no ha sufrido daños por sobrecalentamiento.

IC5.4 El nivel de aceite se comprueba en cabina a través de la MCDU, comprobando en la pantalla que el nivel de aceite se encuentre "OK", rellenando, sustituyendo, en cada caso, observando que el nivel es el indicado en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando la cantidad suficiente para el engrase de la unidad.

EC6 Diagnosticar averías en la APU y sus sistemas de indicación, localizando fallo/fallos, causa/causas que las provocan, reemplazando la unidad o sus elementos deteriorados en cada caso, corrigiéndolo y garantizando su funcionamiento, para el arranque del helicóptero.

- IC6.1** El pulsador de parada de emergencia en caso de incendio de la APU, situado bajo guarda en cabina se comprueba, arrancando la APU y accionando el interruptor, verificando que se para el motor.
- IC6.2** La APU se verifica mediante un test operacional de funcionamiento, comprobando visualmente en el display de la cabina los parámetros del arranque, velocidad, temperatura, funcionamiento del starter, tiempo de aceleración y consumo de aceite, entre otros, asegurando que los datos están dentro de los valores según el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.
- IC6.3** La compuerta de entrada de aire de la APU se comprueba, verificando que abre y cierra cuando accionamos el pulsador situado en cabina para el encendido de la APU, sustituyéndolo en cada caso, quitando las tuercas, tornillos, conector eléctrico y la masa estructural del actuador con la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, torquímetro, entre otras), reparando o sustituyendo los elementos deteriorados.
- IC6.4** La APU se reemplaza, configurando la aeronave, despresurizando los sistemas hidráulicos, anotando las horas y ciclos mediante la MCDU situada en cabina, saltando y asegurando los breakers.
- IC6.5** La APU se reemplaza, abriendo las puertas de acceso y desconectando los conectores eléctricos, generador de la APU, starter y líneas de combustible, vaciando el fluido hidráulico, entre otros, quitando los tornillos de los mounts (estructura soporte) e izando el útil de extracción, anclándolo con la unidad y procediendo a su bajada, utilizando los equipos de extracción de fluido y con la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, torquímetro, entre otras) para independizarlo del bastidor de la Aeronave.
- EC7** Realizar el abastecimiento y vaciado de combustible de la aeronave realizando la conexión de 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.
- IC7.1** El combustible se selecciona en función del tipo de unidad de potencia utilizada en la aeronave (motor a turbina, de explosión o de combustión, entre otras), consultando el Manual de Mantenimiento de la aeronave, asegurando el grado del producto.
- IC7.2** Los extintores próximos a la zona de abastecimiento se comprueban antes de cada carga/descarga, verificando la tarjeta de identificación de extintores, tipo de extintor y categoría, pegatina de revisión y mirilla de estado (verde o rojo), asegurando el dispositivo de emergencia.

- IC7.3** Las condiciones de seguridad de repostaje se controlan, evitando utilizar herramientas que puedan generar chispas o fuego y controlando acciones relativas a objetos que puedan emitir ondas o luz (teléfonos móviles, laser, entre otras), evitando el riesgo de explosión y/o fuego.
- IC7.4** La batería se desconecta y se calzan las ruedas en cada caso, observando que el interruptor de master se encuentra en "off", que las palas de rotor de cola están ancladas y la aeronave conectada a masa.
- IC7.5** El abastecimiento de combustible se realiza con la aeronave aparcada en pista, en condiciones secas, evitando la caída de agua dentro del depósito y/o rayos en cada caso, comprobando que la zona está libre de objetos (FOD), creando una zona de seguridad para el personal, que la manguera de suministro está completamente estirada en la superficie de la plataforma y el boquerel conectado, enganchando el cable de equilibrio de potencial de cargas electrostáticas o pinza en el lugar asignado en el Manual de Mantenimiento de la aeronave, controlando la presión diferencial observando los manómetros de presión del equipo de llenado, para mantener el control de la carga de carburante.
- IC7.6** El contador de la bomba de suministro se resetea introduciendo en el display la cantidad a repostar (litros o libras), pulsando el interruptor que permite la salida de combustible por el boquerel, quitando la manguera cuando hayamos concluido la operación, soltando el equipo de llenado del depósito y desconectando el cable de equilibrio de potencial.
- IC7.7** La cuba (fija o móvil) y los depósitos de la aeronave se verifican, comprobando el combustible contenido a través de las pastillas de análisis y una jeringa observando que está libre de agua, drenando en cada caso, liberándolos de agua e impurezas contenidas.
- IC7.8** Los depósitos de combustible se descargan, utilizando el equipo de extracción (bomba de succión) o manualmente, quitando el tapón de drenaje, utilizando una cisterna o barril asignados a cada fluido concreto (queroseno) identificados con la pegatina de homologación o almacenaje para su reciclaje, controlando la limpieza de carburante derramado en cada caso, asegurando que las zonas calientes y eléctricas no están contaminadas.
- IC7.9** El certificado de aptitud para el servicio (CRS) de puesta en funcionamiento de la aeronave se rellena tras la realización de actividades de mantenimiento, comprobando que las tareas se han ejecutado, los trabajos los ha realizado el personal autorizado, los componentes instalados están de acuerdo a los manuales del fabricante y que las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables se han ejecutado, rellenando el documento, incluyendo al menos los datos específicos de la aeronave, las tareas de mantenimiento realizadas, los datos de mantenimiento usados, la fecha de emisión, cualquier limitación para la operación tras el mantenimiento, la organización en cuyo nombre se firma, y los datos del Técnico de Mantenimiento que lo firma.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Unidad de potencia auxiliar (motores de arranque neumáticos, eléctricos, válvulas de control, controles de combustible, bombas de aceite, de combustible y de hidráulico, unidades de velocidad constante, generadores, entre otros). Banco de pruebas de motores, analizadores de gases y banco de comprobación de inyectores electrónicos. Banco de pruebas eléctricas. Medios de elevación y transporte. Máquinas, herramientas fijas y portátiles, termómetros y utillaje específico. Equipos de diagnóstico de averías. Cableados eléctricos, sensores y controles electrónicos del APU. Inyectores, depósitos (flexibles, integrales, válvulas de ventilación, válvulas en general, paneles de control de carga de combustible). Panel de control lanzamiento de combustible. Cambiador de calor. Módulo de separación de aire. Detectores (ionización, fotoeléctrico, CO). Bombonas de flujo. Cambiador de calor. Baterías. Equipos de medición de formas y máquinas de equilibrado. Equipo informático de control y gestión de la producción, del aprovisionamiento, del personal y de la operación, Indicadores de combustible, de temperatura, de presión (alta y baja), interruptores de las bombas, selectores de depósito y xfeed, (alimentación cruzada), sistema antihielo, indicadores de cantidad de combustible, espejos exteriores, cuna, indicador de carga. Equipos de llenado de combustible.

Información utilizada o generada

Manual de Mantenimiento de la Aeronave, documentación Air Transport Association (ATA) como referencia de aeronaves. Libro de bitácora del avión. Normativa aplicable ordenada por la entidad reguladora para la instalación de los componentes nuevos en la aeronave, órdenes de trabajo, esquemas, planos. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Normas de calidad específicas del fabricante. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Documentos oficiales de control. Libro de bitácora del avión. Sistemas informáticos para información de averías, de procedimientos o de programación y actuación. Documentos y procedimientos relacionados con los sistemas de calidad ordenada por la entidad reguladora. Normativa aplicable referente a la seguridad, prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental. Diccionario de inglés técnico aeronáutico.