

Estándar de Cualificación

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

Versión 01



Diciembre 2022

EMPEZAR

Índice

I. Identificación de la cualificación.....	8
II. Descripción de las competencias específicas.....	11
III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas.....	32
IV. Contexto laboral.....	33
V. Emisión de diploma.....	36
VI. Glosario de términos.....	37



EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Aprobación

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión N° 37- 2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo N° 06-37-2016 y actualizado en el acuerdo N° 04-60-2019, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2019), en su Capítulo III, establece:

Definición

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral (p.51).

Propósito general

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. Además, asocia las cualificaciones con campos de la educación establecidos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013) y la normativa salarial (p.50).

Componentes

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación (p.52).

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros.

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)¹ con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional.

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013)¹ – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0716 Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas**, incluye:

El estudio del diseño, desarrollo, producción, mantenimiento, diagnóstico de fallas en, reparación y mantenimiento de vehículos de motor, incluyendo equipos de movimiento de tierra y máquinas agrícolas, buques, trenes y aeronaves. Típica es la combinación de estudios tanto en estructuras metálicas como en motores. Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí:

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013).

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

3

- Ingeniería aeroespacial
- Ingeniería aeronáutica
- Mantenimiento de aeronave
- Sistemas eléctricos automotrices
- Ingeniería automotriz
- Aviónica
- Carrocerías
- Ingeniería marina
- Ingeniería de motocicletas
- Pulsación de paneles
- Construcción naval
- Reparación y mantenimiento de trenes
- Construcción y reparación de vehículos
- Barnizado / pulverización de vehículos

Inclusiones

El estudio de los sistemas eléctricos del vehículo se incluye aquí.

Exclusiones

El estudio de la producción y reparación de vehículos no motorizados está excluido de este campo detallado e incluido en 0715 «Mecánica y profesiones afines a la metalistería» (por ejemplo, bicicletas) o 0722 «Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)», por ejemplo.

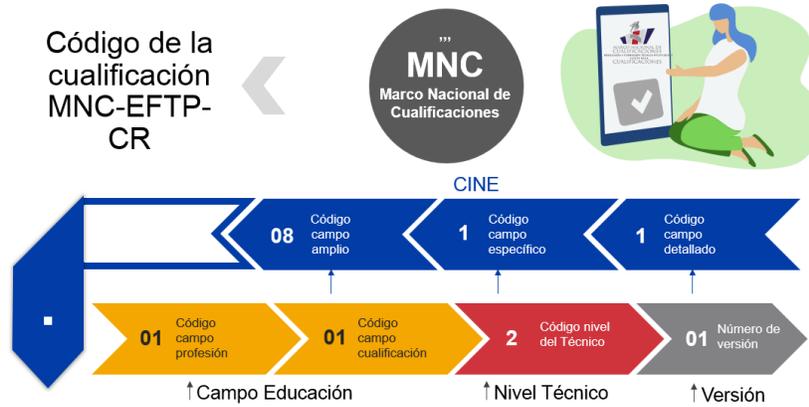
Código de la cualificación

La codificación de la cualificación está conformada por once dígitos que permiten su trazabilidad con los campos de la CINE y el campo educación definido por el MNC-EFTP-CR. Los primeros cuatro dígitos corresponden a la codificación de los campos amplio, específico y detallado de la CINE-F-2013; los cuatro siguientes corresponden al campo educación, el cual está subdividido en campo profesión y en campo cualificación; continuando con el dígito que obedece al nivel de cualificación y, por último, dos dígitos que establecen la versión.

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

4



Elaborado por

- Equipo técnico-metodológico interinstitucional:
Alejandro Madrigal López. Dirección General de Aviación Civil
Carlos Fernández Tortos. Dirección General de Aviación Civil
Roy Murillo Sequeira. COOPESA
Rafael Sanchez. Hi Aviaton
Rodolfo Valverde. Instituto de Formación Aeronáutica (IFA)
Francisco Vargas Solano. Instituto de Formación Aeronáutica (IFA)
Víctor Julio Hernández González. Comité Técnico Nacional Aeroespacial. Comisión Aeronáutica TEC.
Bairon Cordero Matarrita. Instituto Nacional de Aprendizaje
Juan Pablo Corrales Muñoz. Instituto Nacional de Aprendizaje
- Equipo asesor de la metodología:
Ginnette Rojas Arias
Laura Vargas Jiménez

Agradecimiento

A las personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en las etapas del proceso metodológico:

- Empresas y organizaciones que participaron en las entrevistas del sector productivo:
Enio Cubillo Araya. Avionics Consulting
Eduardo Chavarría Cabrera. Helicorp
Omar Esquivel Rojas. Helicorp
Martín Roman. Independiente
Bernal Arce Benavides. Independiente

Jorge Arias Vargas. Academia de enseñanza aeronáutica Costa Rica (AENSA)

Sergio Morales Hernández. SANSA

Ricardo Núñez Araya. Helijet

Ivannia Segura Villalta. COOPESA

Braulio Hernández Valverde. COOPESA

Randall Griffiths Oquendo. COOPESA

Miguel González Víquez. COOPESA

Carlos Ledezma Otárola. COOPESA

César Villalobos Soto. COOPESA

Marcelo Villalobos Solano. COOPESA

Melvin Alfaro Moreira. COOPESA

Gerson Zamora Morales. COOPESA

William Alfaro Alfaro. COOPESA

Edwin Esquivel Loría. COOPESA

- Empresas y organizaciones que participaron en la validación:

Jorge Soto Vargas. Multiservicios del Sur

Javier Acuña Lacayo. Aerocalidad

Christian Hernández Rivera. Independiente

Carlos Saito Villanueva. Independiente

Wesley Nathan Herrera Zamora. COOPESA

Sandro Ramírez Salazar. Independiente

Rosney Alfaro Alfaro. COOPESA

Álvaro Morales Gonzalez. Instituto de Formación Aeronáutica (IFA)

Eraldo Bent Ruiz. Cayman Airways

Luis Jiménez Campos. Dirección General de Aviación Civil

Fabrizio Campos Salas. COOPESA

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

7

Juan Pablo Brenes Corrales. COOPESA

Anthony Bonilla Espinoza. COOPESA

Jorge Marin Molina. COOPESA

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N° 02-04-2022** el día **siete** del mes **diciembre** el año **dos mil veintidós**.

Según Decreto Ejecutivo N° 33008 de 02 de enero de 2006 Certificados Operativos para Escuelas de Enseñanza Aeronáutica, Trabajos Aéreos, Servicios de Naturaleza Técnica Aeronáutica y Autorizaciones para Operaciones Aéreos Extranjeros (RAC 119), en Costa Rica, las entidades que imparten oferta técnica en aeronáutica deben contar con la debida acreditación por parte de la Dirección General de Aviación Civil.

Control de versiones

No aplica

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

8

I. Identificación de la cualificación

1

Codificación Cualificación: 0716-28-02-3-01

2

Cualificación (Nombre): Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

3

Campo Amplio: 07 Ingeniería, industria y construcción

4

Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones afines

5

Campo Detallado: 0716 Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas

6

Campo Profesión: 28 Aeronaves

7

Campo Cualificación: 02 Aviónica

8

Nivel de cualificación: Técnico 3

9

Versión: 01

10

Fecha de aprobación: diciembre 2022

11

Fecha de revisión: diciembre 2027

12

Nivel de escolaridad requerido para el ingreso: Bachillerato en Educación Media

13

Nivel de escolaridad requerido para la titulación: Bachillerato en Educación Media

14

Competencia general: Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y sus componentes, según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

15

Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para titulación de este: No aplica

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

10

15

Mapa de cualificación:

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0716-28-02-3-01
Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y sus componentes, según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

CE1

1

Realizar instalación y mantenimiento del sistema eléctrico de aeronaves, según especificaciones del fabricante, manuales técnicos o datos aprobados por el ente competente.

CE2

2

Realizar mantenimiento e instalación de sistemas electrónicos programables de automatización o control de potencia; según especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.

CE3

3

Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de navegación de aeronaves, según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

CE4

4

Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de vuelo automático de aeronaves, según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

11

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0716-28-02-3-01
Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y sus componentes, según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

CE5

5

Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de comunicaciones de aeronaves, según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

CE6

6

Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de instrumentación de aeronaves, según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

CE7

7

Realizar procesos de ingreso, extracción y análisis de datos de la base principal de los sistemas de aeronaves, según instrucciones técnicas del fabricante.

II. Descripción de las competencias específicas

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje²



La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Diagnostica el estado del sistema eléctrico de aeronaves, según especificaciones del fabricante y normativa de seguridad ocupacional.
5. Emplea equipos y herramientas especializadas en la inspección del sistema eléctrico de aeronaves, conforme recomendaciones del fabricante y normativa de seguridad ocupacional.
6. Utiliza programas informáticos operacionales en el mantenimiento del sistema eléctrico de aeronaves, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
7. Realiza la instalación, reparación y mantenimiento de las redes de cableado eléctrico de aeronaves, según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
8. Realiza la instalación, reparación y mantenimiento de dispositivos y elementos

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

eléctricos de aeronaves, según especificaciones del fabricante.

9. Verifica el funcionamiento del sistema de eléctrico, mediante pruebas operacionales, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.

Evaluación del logro de la competencia específica N°1

Evidencias CE1

Conocimientos:³

- Funcionamiento del sistema eléctrico de aeronaves y sus componentes.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.

Desempeño:⁴

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Diagnostica el estado del sistema eléctrico de aeronaves.
- Emplea equipos y herramientas especializadas en la inspección del sistema eléctrico de aeronaves.
- Utiliza programas informáticos operacionales en el mantenimiento del sistema eléctrico de aeronaves.

³ Saberes disciplinarios

⁴ Aplicación, incluye ser y convivir

- Realiza la instalación, reparación y mantenimiento de las redes de cableado eléctrico de aeronaves.
- Realiza la instalación, reparación y mantenimiento de dispositivos y elementos eléctricos de aeronaves.
- Verifica el funcionamiento del sistema de eléctrico, mediante pruebas operacionales.

Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

Producto:

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones del fabricante, manuales técnicos o datos aprobados por el ente competente.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje⁵

La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Instala sistemas de regulación, control de potencia y automatización, utilizando herramientas, programas específicos e insumos requeridos.
5. Ejecuta mantenimiento a sistemas de regulación, control de potencia y automatización, de acuerdo con la orden de trabajo, manuales técnicos, diagramas y planos electrónicos y eléctricos.
6. Configura sistemas de control de potencia y automatización, de acuerdo con especificaciones del fabricante.
7. Programa sistemas de control de potencia y automatización, según especificaciones del fabricante.
8. Instala sistemas electrónicos embebidos, conforme especificaciones del fabricante.
9. Realiza programaciones en sistemas electrónicos embebidos, considerando especificaciones del fabricante.

⁵ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

10. Ajusta parámetros en sistemas electrónicos embebidos, según especificaciones del fabricante.
11. Realiza programaciones en protocolos de comunicación y ciberseguridad en sistemas electrónicos embebidos, conforme especificaciones del fabricante.
12. Brinda mantenimiento a sistemas de control automático de tecnología embebida, acatando especificaciones técnicas.

Evaluación del logro de la competencia específica N°2

Evidencias CE2

Conocimientos:

- Funcionamiento de sistemas electrónicos programables de automatización o control de potencia.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.

Desempeño:

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Instala sistemas de regulación, control de potencia y automatización, utilizando herramientas, programas específicos e insumos requeridos.
- Ejecuta mantenimiento a sistemas de regulación, control de potencia y automatización.

- Configura sistemas de control de potencia y automatización.
- Programa sistemas de control de potencia y automatización.
- Instala sistemas electrónicos embebidos.
- Realiza programaciones en sistemas electrónicos embebidos.
- Ajusta parámetros en sistemas electrónicos embebidos.
- Realiza programaciones en protocolos de comunicación y ciberseguridad en sistemas electrónicos embebidos.
- Brinda mantenimiento a sistemas de control automático de tecnología embebida

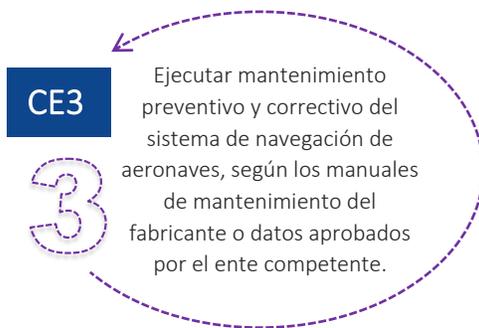
Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

Producto: _____→

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje⁶

La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Diagnostica el sistema de navegación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento; según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
5. Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de navegación, aplicando las especificaciones del fabricante y datos aprobados.
6. Verifica el funcionamiento del sistema de navegación mediante pruebas operacionales, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
7. Establece los parámetros del sistema de navegación, de acuerdo con instrucciones técnicas del fabricante.
8. Realiza reparaciones menores en el sistema de navegación, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
9. Realiza reparaciones mayores en el sistema de navegación, según especificaciones del

⁶ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

fabricante y datos aprobados: cambiar arnés, cambio computadoras.

Evaluación del logro de la competencia específica N°3

Evidencias CE3

Conocimientos:

- Funcionamiento del sistema de navegación en aeronaves.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.

Desempeño:

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Diagnostica el sistema de navegación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento.
- Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de navegación.
- Verifica el funcionamiento del sistema de navegación mediante pruebas operacionales.
- Establece los parámetros del sistema de navegación.
- Realiza reparaciones menores en el sistema de navegación.

- Realiza reparaciones mayores en el sistema de navegación.

Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

Producto:

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza (según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje



La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Identifica equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de vuelo automático, según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
5. Diagnostica el sistema de vuelo automático, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento; según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
6. Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de vuelo automático, aplicando las especificaciones del fabricante y datos aprobados.
7. Verifica el funcionamiento del sistema de vuelo automático mediante pruebas operacionales, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
8. Establece los parámetros del sistema de vuelo automático, de acuerdo con instrucciones técnicas del fabricante.
9. Realiza reparaciones menores en el sistema de vuelo automático, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.

10. Realiza reparaciones mayores en el sistema de vuelo automático, según especificaciones del fabricante y datos aprobados: cambiar arnés, cambio computadoras.

Evaluación del logro de la competencia específica N°4

Evidencias CE4

Conocimientos: →

- Funcionamiento del sistema de vuelo automático.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.
- Equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de vuelo automático.

Desempeño: →

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Diagnostica el sistema de vuelo automático, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento.
- Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de vuelo automático.

- Verifica el funcionamiento del sistema de vuelo automático mediante pruebas operacionales.
- Establece los parámetros del sistema de vuelo automático.
- Realiza reparaciones menores en el sistema de vuelo automático.
- Realiza reparaciones mayores en el sistema de vuelo automático.

Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

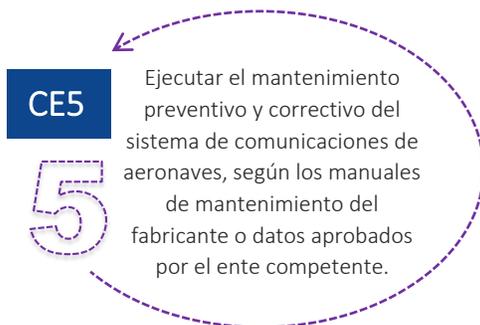
Producto: →

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje



La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Identifica equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de comunicaciones, según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
5. Diagnostica el sistema de comunicaciones, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento; según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
6. Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de comunicaciones, aplicando las especificaciones del fabricante y datos aprobados.
7. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicaciones mediante pruebas operacionales, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.

8. Establece los parámetros del sistema de comunicaciones, de acuerdo con instrucciones técnicas del fabricante.
9. Realiza reparaciones menores en el sistema de comunicaciones, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
10. Realiza reparaciones mayores en el sistema de comunicaciones, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.

Evaluación del logro de la competencia específica N°5

Evidencias CE5

Conocimientos:

- Funcionamiento del sistema de comunicaciones.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.
- Equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de comunicaciones.

Desempeño:

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Diagnostica el sistema de comunicaciones, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de

reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento.

- Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de comunicaciones.
- Verifica el funcionamiento del sistema de comunicaciones mediante pruebas operacionales.
- Establece los parámetros del sistema de comunicaciones.
- Realiza reparaciones menores en el sistema de comunicaciones.
- Realiza reparaciones mayores en el sistema de comunicaciones.

Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

Producto:

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

CE6

Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de instrumentación de aeronaves, según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

6

La persona es competente cuando:

1. Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
2. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
3. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.
4. Identifica equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de instrumentación, según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
5. Diagnostica el sistema de instrumentación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento; según especificaciones del fabricante o datos aprobados.
6. Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de instrumentación, aplicando las especificaciones del fabricante y datos aprobados.
7. Verifica el funcionamiento del sistema de instrumentación mediante pruebas operacionales, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
8. Establece los parámetros del sistema de instrumentación, de acuerdo con instrucciones técnicas del fabricante.

9. Realiza reparaciones menores en el sistema de instrumentación, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.
10. Realiza reparaciones mayores en el sistema de instrumentación, según especificaciones del fabricante y datos aprobados.

Evaluación del logro de la competencia específica N°6

Evidencias CE6

Conocimientos:

- Funcionamiento del sistema de instrumentación.
- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.
- Equipos de verificación de parámetros de operación del sistema de instrumentación.

Desempeño:

- Organiza las tareas a realizar y el espacio de trabajo, considerando los factores humanos, mediante la priorización de actividades, selección de referencia en manuales, equipos, herramientas e insumos necesarios.
- Diagnostica el sistema de instrumentación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante para determinar la viabilidad y método de reparación o reemplazo de piezas dañadas o mal funcionamiento.

- Inspecciona visualmente la condición de los componentes del sistema de instrumentación.
- Verifica el funcionamiento del sistema de instrumentación mediante pruebas operacionales.
- Establece los parámetros del sistema de instrumentación.
- Realiza reparaciones menores en el sistema de instrumentación.
- Realiza reparaciones mayores en el sistema de instrumentación.

Nota: Los desempeños los realiza según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

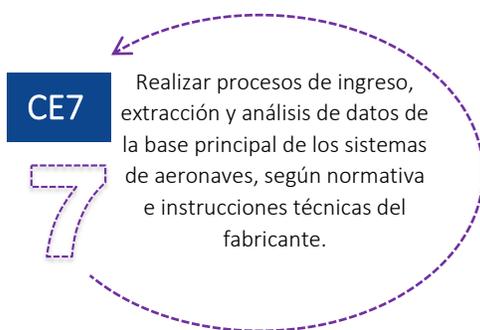
Producto: →

- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza según los manuales de mantenimiento del fabricante o datos aprobados por el ente competente.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje



La persona es competente cuando:

1. Realiza la lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas, en atención a la normativa vigente.
2. Interpreta conceptos de estadística descriptiva, en el análisis de datos, según especificaciones técnicas.
3. Realiza el ingreso de datos a la base principal de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.
4. Extrae los datos de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.
5. Elabora tablas y gráficos con los datos, según especificaciones técnicas.
6. Analiza los datos de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.
7. Completa la documentación técnica, física y digital, conforme la normativa aeronáutica y procedimientos de la organización.

Evaluación del logro de la competencia específica N°7

Evidencias CE7

Conocimientos: >

- Lectura e interpretación de manuales, planos, diagramas, boletines de mantenimiento y otras especificaciones aeronáuticas.
- Conceptos de estadística descriptiva, en el análisis de datos.

Desempeño: >

- Realiza el ingreso de datos a la base principal de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.
- Extrae los datos de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.
- Analiza los datos de los sistemas de aeronaves, según especificaciones técnicas.

Nota: Los desempeños los realizasegún manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

Producto: >

- Tablas y gráficos con los datos, elaborados.
- Documentación técnica, física y digital completa.

Nota: Los productos los realiza, según normativa e instrucciones técnicas del fabricante.

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas⁷

Trabajo en equipo

- Trabaja en equipo de manera responsable, con orden y ética profesional.
- Trabaja colaborativamente en funciones o procesos específicos de su área, coordinándose con equipos de trabajo en diversos contextos.

Adaptabilidad

- Ejecuta acciones colaborativas ante los cambios y requerimientos del entorno.

Aprendizaje permanente

- Mantiene una actitud positiva y proactiva para el aprendizaje permanente.

Comunicación asertiva

- Se comunica en forma respetuosa, asertiva y propositiva, con los niveles jerárquicos de la cultural y social organización.

Responsabilidad

- Actúa de acuerdo con las normas y protocolos que guían su desempeño y reconoce el impacto que la calidad de su trabajo tiene sobre el proceso y la organización.
- Valora y promueve el cumplimiento de la normativa del campo laboral y asume las consecuencias del error.
- Responde por el cumplimiento de los procedimientos y resultados de sus acciones y de otros, de acuerdo con sus funciones.
- Aplica normas de seguridad ocupacional, según protocolos establecidos por la organización.

⁷ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

Enfoque en resultados

- Ejecuta acciones y estrategias centradas en el logro efectivo de los objetivos organizacionales.

Planificación

- Planifica actividades en una amplia gama de situaciones del campo laboral.

Servicios al cliente

- Aplica los principios de servicio al cliente y de efectividad en el desempeño de sus labores.

Pensamiento analítico

- Contribuye en la resolución de problemas de su ámbito laboral, aplicando un pensamiento analítico.
- Indaga, desarrolla e implementa buenas prácticas en el campo laboral.

IV. Contexto laboral

17**Condiciones del contexto laboral:**

- Trabajar bajo presión y en horarios variados y extensos, asimismo.
- Trabajar en diferentes regiones fuera y dentro del país.
- Trabajar de pie durante jornada laboral.
- Usar equipo de protección personal.
- Trabajar en condiciones climáticas variables.
- Trabajar en lugares con niveles de peligrosidad.
- Trabajar con exigencias visuales altas.

18**Dominio de una segunda lengua:**

El dominio del segundo idioma inglés es

Indispensable⁸

Deseable

No aplica

En un nivel () Principiante () Elemental (x) Intermedio () Intermedio alto () Avanzado

19**Normativa relacionada con las ocupaciones vinculadas a este Estándar de Cualificación (EC):**

- RAC 43 Reglamento sobre mantenimiento, reparación y modificación de aeronaves. Revisión 2005. Dirección General de Aviación Civil Costa Rica.
- DECRETO N° 43061-MOPT. RAC – LPTA Regulaciones aeronáuticas costarricenses- licencias al personal técnico aeronáutico. Diciembre 2021.
- Manual de instrucción y evaluación basadas en competencias para personal de mantenimiento de aeronaves. Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Primera edición 2021.

20**Ámbito de aplicación de las ocupaciones vinculadas con la cualificación:**

- Organizaciones de mantenimiento aprobadas (OMAS)⁹ de mantenimiento de aeronaves o talleres aeronáuticos autorizados.
- Operadores aéreos autorizados por la autoridad competente.

⁸ Según lo establecido por la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), este nivel corresponde con el nivel operacional.

⁹ Según M-RAC 145 Organización de mantenimiento aprobada.

21

Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- COCR-2011/ 3155 Técnicos en seguridad aeronáutica
- COCR-2011/ 7232 Mecánicos y reparadores de motores de avión

22

Estándares de Cualificación relacionados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- 0716-28-01-3-01 Mantenimiento de aeronaves.
- 0716-28-03-2-01 Estructuras de aeronaves.

23

Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

- TMV407_1. Operaciones auxiliares de mantenimiento aeronáutico. INCUAL-España.
- TMV762_3. Mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en aeronaves. INCUAL-España.

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves

0716-28-02-3-01

36

V. Emisión de diploma

La persona que apruebe un Programa educativo que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Sistemas eléctricos y electrónicos de aeronaves 0716-28-02-3-01	TÉCNICO 3
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y sus componentes, según manuales del fabricante o datos aprobados; en cumplimiento de la normativa vigente, asimismo, actuando con ética a nivel personal y profesional, comunicándose de manera asertiva con los clientes internos y externos, y coordinando con los niveles jerárquicos para la resolución de problemas y logro de los objetivos organizacionales.

VI. Glosario de términos

Terminología asociada a la cualificación:

- **Alteración mayor:** Son aquellas alteraciones que no se encuentran listadas en las especificaciones (certificado tipo) de la aeronave, motor o hélice y que además podrían afectar en forma apreciable la aeronavegabilidad por cambios en el peso y balance, resistencia estructural, performance, operación de los motores, características del vuelo u operación, si no son efectuadas en forma adecuada.
- **Datos aprobados:** Es aquella documentación técnica que el operador o dueño de la aeronave utiliza para efectuar las reparaciones, modificaciones y alteraciones mayores y es considerada por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) como “Aprobada” cuando previamente ha sido aprobada por la Autoridad Aeronáutica del país de diseño y/o fabricación correspondiente y están de acuerdo con el diseño tipo. Estos, tales como: - Certificado Tipo (TC) con las hojas de datos (Data Sheet). - Certificado Tipo Suplementario (STC), proporcionado de tal forma que aplica específicamente al elemento que está siendo reparado/alterado, y que no afecte la operación segura de los otros sistemas de la aeronave. - Directivas de Aeronavegabilidad (AD’s). - Información técnica de las fabricantes aprobadas por la Autoridad Aeronáutica del país de diseño y/o fabricación correspondiente y aceptadas por la DGAC.
- **Inspeccionar:** Significa examinar por medio de la vista y el tacto.
- **Mantenimiento de aeronaves:** tareas requeridas para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de una aeronave, incluyendo los métodos y procedimientos para efectuar la revisión general, reparación, inspección, sustitución, modificación o rectificación de defectos de las estructuras, componentes y sistemas de aeronave, de conformidad con los métodos prescritos en los manuales de mantenimiento pertinentes y en las normas de aeronavegabilidad aplicables; y
- **Modificación:** Es cualquier cambio en el diseño de la estructura de una aeronave, motor de aeronave, hélice, componente o accesorio, de acuerdo con un estándar aprobado.
- **Modificación mayor:** Son aquellas alteraciones que no se encuentran listados en las especificaciones de la aeronave, motor o hélice y que además podría afectar en forma apreciable la aeronavegabilidad por cambios en el peso, balance, resistencia estructural, performance, operación de los motores, características del vuelo u operación, si no es efectuada en forma adecuada.
- **Modificación menor:** Es toda alteración que no es mayor.
- **Reparar:** Significa corregir una condición defectuosa. de un sistema de avión o motor e incluye el remplazo y ajuste, pero no la reparación del componente.
- **Reparo mayor o Overhaul:** Significa el desarme, inspección y reparación y el chequeo como sea necesario de motor, hélice o componente
- **Reparación mayor:** Si es inadecuadamente hecha, podría afectar apreciablemente el peso, el balance, la fuerza estructural, el rendimiento, la operación del motopropulsor, las

características del vuelo u otras calidades que afecten la aeronavegabilidad. No se hacen según las prácticas aceptadas o no pueden ser hechas por operaciones elementales. Es el proceso que se realiza para restaurar un producto para volverlo a una condición de servicio en conformidad con los datos aprobados.

- **Sistema de comunicaciones:** Es un sistema conformado por transmisores y receptores de señales de radio, así como antenas y medios de control de frecuencias que tiene como finalidad el envío y recepción de **señales de radio, voz** y datos desde una aeronave a otra o a una estación de tierra.
- **Sistema de instrumentación:** Es un sistema conformado por indicadores tanto análogos como digitales, unidades de generación de gráficos, unidades de centralización y conversión de información y luces indicadoras transmitidas como buses de datos cuyo fin será mostrar los diferentes parámetros referentes a datos necesarios para la operación del aeronave e indicación de problemas.
- **Sistema de navegación:** El sistema de navegación es una combinación de componentes tales como unidades de datos de aire, posicionamiento global, movimiento inercial y transmisores de radio que tienen como finalidad el determinar la posición de la aeronave, así como su velocidad altitud y actitud, para de esta manera poder dirigirla de manera precisa y segura a través de una ruta establecida tomando en cuenta puntos de referencia previamente seleccionados.
- **Sistema de vuelo automático:** Es un sistema que utiliza la operación combinada de varios sistemas como lo son el sistema de navegación, de instrumentación y de comunicación, así como el control de empuje de la aeronave para lograr el control automático de la aeronave para que este siga una ruta establecida y lo haga con un desempeño óptimo reduciendo de esta manera la carga de trabajo de la tripulación y reduciendo también los costos de operación para la compañía.

Para más información
haga clic aquí

www.cualificaciones.cr

Volver al
INICIO

Retrocede

Volver al ÍNDICE