

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

|  |  |            |     |
|--|--|------------|-----|
| UNIDAD FORMATIVA                                     | MATERIALES COMPUESTOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO AERONÁUTICO (Transversal) | Duración   | 60  |
|  |  | Específica |     |
| Código   | UF2033   |            |     |
| Familia profesional                                  | FABRICACIÓN MECÁNICA   |            |     |
| Área Profesional                                     | Construcciones aeronáuticas  |            |     |
| Certificado de profesionalidad                       | FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES CON MATERIALES COMPUESTOS        | Nivel      | 2   |
| Módulo formativo                                     | Curado de elementos aeroespaciales de material compuesto                 | Duración   | 140 |
| Resto de unidades formativas que completan el módulo | Curado y desmoldeo de elementos aeroespaciales de material compuesto     | Duración   | 80  |

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, RP7, RP8 y RP9 en lo referente a la interpretación de documentación técnica, materiales empleados en el proceso de fabricación y normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

##### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Obtener la información necesaria para la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto contenida en la documentación técnica.

CE1.1 Interpretar las normas de fabricación atendiendo a la documentación técnica. CE1.2 Interpretar simbología, elementos normalizados y vistas representadas en los planos de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE1.3 Identificar los diferentes tipos de materiales empleados en el proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE1.4 Realizar, después de cada fase del proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de materiales compuestos, los registros de trazabilidad de materiales y maquinaria.

CE1.5 En un caso práctico de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

- Identificar en la documentación técnica las materias primas necesarias para cada fase del proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.
- Interpretar órdenes e instrucciones de trabajo del proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.
- Interpretar la información contenida en los planos de fabricación.
- Identificar en la documentación técnica las condiciones de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales en la fabricación de elementos aeroespaciales de materiales compuestos.

C2: Aplicar las normas de calidad correspondientes al proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE2.1. Identificar las normas de calidad en el proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE2.2 Identificar los procedimientos para evaluar la calidad en la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE2.3 Realizar registros de calidad en el proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE2.4 Determinar el estado de inspección de los materiales utilizados en el proceso de fabricación.

CE2.5 Identificar los registros de trazabilidad de los materiales compuestos empleados en la fabricación.

C3: Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en cada fase del proceso de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE3.1 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales.

CE3.2 Identificar las señales de peligro de los distintos materiales empleados en la fabricación y relacionarlas con las medidas

oportunas de prevención y protección durante su manejo.

CE3.3 Describir el procedimiento a seguir para gestionar los residuos generados en la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE3.4 Describir el método de organización y acondicionamiento del espacio de trabajo en los procesos de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

CE3.5 Identificar los riesgos en el uso de Instalaciones, equipos y herramientas.

CE3.6 En un caso práctico de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto, atendiendo a la documentación técnica:

- Definir las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente para cada etapa del proceso de fabricación.
- Determinar los equipos de protección individual adecuados para cada etapa del proceso de fabricación.
- Determinar la segregación de residuos de acuerdo a la normativa medioambiental vigente.

## Contenidos:

### 1. Documentación técnica en la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

- Elementos estructurales principales de un avión.
- Aerodinámica.
- Planificación y Logística.
- Documentación Aeronáutica:
  - Rutas y estructuras.
  - Ordenes de fabricación.
  - Instrucciones de trabajo.
  - Libros de laminado.
  - Lista de partes.
- Sistemas de Control de Planta.
- Sistemas de Gestión Documental.
- Sistema de Organización "Lean Manufacturing": implantación y herramientas.

### 2. Materiales empleados en la construcción de aeronaves

- Materiales metálicos: aleaciones ligeras y aceros. Corrosión.
- Materiales compuestos:
  - Definición de material compuesto.
  - Propiedades de las fibras: urdimbre y trama.
  - Función y características básicas de la matriz y el refuerzo.
  - Ventajas y desventajas de una estructura de material compuesto.
  - Tipos de refuerzos:
    - Naturales.
    - Sintéticos.
    - De alta resistencia: carbono, vidrio y aramida.
    - Cerámicos.
- Matrices poliméricas, metálicas y cerámicas.
- Resinas orgánicas:
  - Tipos: matrices termoestables y termoplásticas.
  - Propiedades básicas de las resinas.
- Características de los materiales compuestos usados en la industria aeronáutica:
  - Fibra de vidrio.
  - Fibra de carbono.
  - Malla de bronce.
  - Kevlar.
- Materiales de refuerzo:
  - Núcleos: tipos y características.
  - Espumas: tipos y características.

### 3. Interpretación de planos de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto.

- Interpretación de Planos:
  - Líneas.
  - Formatos y escalas.
  - Vistas.
  - Secciones.
  - Cortes.

- Perspectivas.
- Esquemas de situación de capas.
- Ajustes y tolerancias:
  - Ejes y agujeros.
  - De forma y posición.

#### **4. Control de calidad en la fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto**

- Sistemas de calidad de fabricación.
- Norma EN 9100.
- Control de procesos especiales.
- Procedimiento para el tratamiento de:
  - No conformidades.
  - Instrucciones de verificación.
  - Memorias de control.
  - Instrucciones de trabajo.
- Acciones correctoras.
- Identificación de estados de inspección.
- Control de piezas identificables.
- Intercambiabilidad y reemplazabilidad.
- Calidad de la fabricación.
- Defectos en la fabricación.
- Control de materiales.
- Almacenamiento de materiales compuestos.
- Almacenamiento de productos empleados en el proceso de fabricación de materiales compuestos.
- Normas de uso y manejo de materiales compuestos
- Inspección y ensayos no destructivos (END).
- Mantenimiento y conservación de los centros de trabajo (Housekeeping).
- Mantenimiento y conservación de la zona de trabajo en el interior del avión (F.O.D.- Foreign Objects Damage).

#### **5. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los procesos de fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto**

- Prevención de riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Normativa vigente de:
  - Prevención de riesgos laborales.
  - Protección ambiental.
  - Uso de máquinas de transporte de materiales en almacén.
  - Uso de máquinas de elevación.

### **Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.