

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	CORTE Y CONFORMADO EN CALIENTE DE MATERIALES COMPUESTOS FABRICADOS POR MOLDEO AUTOMÁTICO	Duración	60
		Condicionada	
Código	UF2037		
Familia profesional	FABRICACIÓN MECÁNICA		
Área Profesional	Construcciones aeronáuticas		
Certificado de profesionalidad	FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AEROESPACIALES CON MATERIALES COMPUESTOS	Nivel	2
Módulo formativo	Fabricación de elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo automático	Duración	210
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Materiales compuestos en el proceso productivo aeronáutico (Transversal)	Duración	60
	Laminado automatizado de materiales compuestos		90

Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, en lo referente a la preparación de laminados para el corte automático y con la RP4 en lo referido al corte de laminados automatizado por control numérico.

Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar máquinas automáticas y posicionar laminados para el corte de elementales de estructuras aeroespaciales, partiendo de las especificaciones técnicas del plano de fabricación y cumpliendo las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE1.1 Describir los procesos de preparación previos al corte de laminados de elementales y conjuntos (monocapa y empilados).

CE1.2 Disponer los laminados en la máquina de corte con la orientación de fibra que se corresponda atendiendo a lo descrito en los planos de fabricación.

CE1.3 Asegurar la estanqueidad del laminado sobre la mesa de corte para evitar el movimiento y obtener preformas dentro de las tolerancias de fabricación.

CE1.4 Describir los medios empleados y procedimientos de manipulación de laminados en su transferencia desde el puesto de encintado.

CE1.5 Realizar las operaciones de reposición de material fungible (elemento de corte, de identificación, etiquetas) siguiendo el procedimiento establecido.

CE1.6 En casos prácticos de preparación de máquinas automáticas y posicionamiento de laminados para el proceso de corte convenientemente caracterizados por el plano de fabricación de componentes aeroespaciales:

- Preparar la máquina, herramientas y medios necesarios en el proceso de corte.
- Situar los laminados en la bancada de máquina en posición correcta siguiendo las indicaciones del plano de fabricación.
- Fijar el laminado a la bancada mediante proceso de aplicación de vacío.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada de recortes de material.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

C2: Cortar rollos de material compuesto, empilados y planchas de materiales preimpregnados, en diversos formatos, mediante máquinas de corte automatizado, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE2.1 Identificar y seleccionar los útiles y materiales a emplear durante el proceso atendiendo a los requerimientos de la orden de producción.

CE2.2 Describir los procesos de corte automático usados en la fabricación de elementales y conjuntos (monocapa y empilados).

CE2.3 Identificar las máquinas de control numérico de corte de laminados para estructuras aeroespaciales.

CE2.4 Ajustar las variables programables para el corte según el tipo de material, geometría de laminado a obtener, espesor de laminado y los requisitos de calidad de las piezas cortadas.

CE2.5 Describir los parámetros de verificación a controlar durante la realización de

corte de laminados compuestos para estructuras aeroespaciales.

CE2.6 Identificar los patrones cortados para elaborar un kit de aprovisionamiento, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la documentación técnica.

CE2.7 Efectuar las operaciones que integran un proceso genérico de corte de kit de telas.

CE2.8 Asignar coordenadas a los puntos de alineación y posicionado, para la transferencia de elementos de material compuesto desde la máquina de corte a la mesa de embolsado y viceversa.

CE2.9 Corregir las desviaciones producidas durante la ejecución de un programa de corte, por si mismo si son resolubles, o bien, comunicar al departamento soporte la incidencia ocurrida para solventarla.

CE2.10 En casos prácticos de corte automático de elementos aeroespaciales, convenientemente caracterizados por la documentación técnica:

- Tomar referencias de situación entre laminado y origen de coordenadas de la máquina.
- Cargar el programa de corte desde el panel de control de máquina según instrucciones de fabricación.
- Regular los parámetros de actuación en función del proceso de corte, tipo de material, espesor de laminado y requisitos de calidad.
- Intervenir adecuadamente en los casos que se produce una desviación en la operación de corte o fallo no esperado.
- Verificar que los parámetros de control definidos se ajustan a las tolerancias especificadas en los planos de fabricación.
- Realizar los registros de trazabilidad en la documentación técnica de los productos obtenidos.
- Utilizar el equipo de protección individual en el proceso de corte.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de corte automático.

C3: Conformar laminados de material compuesto mediante máquinas de conformado en caliente (Hot Forming) para obtener la preforma deseada, atendiendo a la documentación técnica correspondiente y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE3.1 Seleccionar los útiles y materiales a emplear durante el proceso atendiendo a los requerimientos de la documentación técnica.

CE3.2 Efectuar las operaciones del proceso de conformado en caliente.

CE3.3 Controlar las variables del proceso de conformado en caliente.

CE3.4 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de conformado en caliente.

C4: Definir otras tecnologías automatizadas de fabricación de materiales compuestos, atendiendo al cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE4.1 Describir la fabricación automatizada de materiales compuestos mediante tecnologías de pultrusión, bobinado de filamentos (Filament winding) y haz de electrones (Electron beam).

CE4.2 Identificar los útiles y materiales a emplear en los procesos anteriormente descritos, atendiendo a los requerimientos de la documentación técnica.

CE4.3 Identificar las operaciones que intervienen en los procesos de pultrusión, bobinado de filamentos y haz de electrones.

CE4.4 Controlar las variables críticas de cada uno de los procesos.

CE4.5 Describir las aplicaciones industriales de estos procesos.

CE4.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en los procesos de pultrusión, bobinado de filamentos y haz de electrones.

C5: Elaborar bolsas de vacío para elementos de material compuesto fabricados por moldeo automático, atendiendo a la documentación técnica y cumpliendo con las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE5.1 Identificar las partes de una bolsa de curado y sus elementos de control.

CE5.2 Describir la funcionalidad de una bolsa de vacío.

CE5.3 Seleccionar los instrumentos de verificación utilizados en la comprobación de la bolsa de vacío.

CE5.4 Describir el proceso de realización de la bolsa de vacío según documentación aplicable.

CE5.5 Describir la defectología derivada de una errónea ejecución de la bolsa de vacío.

CE5.6 En un caso práctico de elaboración de una bolsa de vacío para el curado de una elemental o componentes aeroespaciales:

- Aprovisionar los materiales requeridos en la documentación técnica.
- Asegurar que los materiales cumplen todos los requerimientos para su utilización.
- Realizar el montaje de la bolsa de vacío atendiendo a planos o documentación gráfica.
- Comprobar los elementos de control de vacío y temperatura.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el proceso de realización de la bolsa de vacío.

Contenidos:

1. Corte automático de telas, preformas y kits de material compuesto fabricado por moldeo automático.

- Documentación técnica específica del corte automático de materiales compuestos.

- Máquinas de corte automático de laminados:
 - Instalación y características técnicas.
 - Parámetros de corte.
 - Tipos de cuchillas y sus aplicaciones.
 - Ventana, precisión del corte y mesa de recogida de material.
 - Sistema de alimentación automática.
 - Sistema de Etiquetado.
 - Sistema de vacío.
- Útiles de corte: mesas soporte, reglas y plantillas.
- Transferencia de los laminados a la máquina de corte.
- Carga del programa de control numérico.
- Agrupación e identificación de kits:
 - Sistema de diseño del marcado
 - Control y corte del etiquetado de marcadas.
- Repasado.
- Embolsado y almacenamiento de kits en nevera.
- Tareas de mantenimiento preventivo de máquinas de Corte.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables al corte automático de materiales compuestos.

2. Proceso de conformado en caliente (Hot Forming) de material compuesto fabricado por moldeo automático.

- Documentación técnica específica del proceso de conformado en caliente.
- Máquinas de conformado en caliente: características e instalación.
- Montaje y coordinación de laminados sobre útiles de moldeo por presión.
- Movimientos y posicionado de bandejas de moldeo por presión sobre máquina de conformado en caliente.
- Tipología de piezas.
- Ciclo manual y automático.
- Carga de ciclos de conformado. Recetas. Influencia de temperatura y vacío.
- Montaje de elementos y componentes en rack de volteo.
- Laminado de patrones en utillaje modular. Rellenos de fibra de carbono (Rowing).
- Tareas de mantenimiento preventivo de máquinas de conformado en caliente.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables en el proceso de conformado en caliente.

3. Otras tecnologías de fabricación automatizada de materiales compuestos.

- Pultrusión:
 - Características, limitaciones y aplicaciones.
 - Tipología de piezas.
- Bobinado de filamentos (Filament winding):
 - Características, limitaciones y aplicaciones.
 - Tipología de piezas.
- Haz de electrones (Electron beam):
 - Características, limitaciones y aplicaciones.
 - Tipología de piezas.

4. Elaboración de bolsas de vacío para material compuesto fabricado por moldeo automático.

- Documentación técnica específica del proceso de elaboración de bolsas de vacío.
- Manipulación y cuidados del material: aireadores, masilla, separadores y film de bolsa de vacío.
- Materiales auxiliares para la construcción de la bolsa de vacío.
- Bolsa de compactación y de bolsa de vacío.
- Utilización de pisos (caulplates)
- Portarrollos y carros de almacenamiento de materiales destinados a la bolsa de vacío.
- Elementos de verificación (vacuómetros).
- Útiles para la realización de bolsas de vacío.
- Técnicas de construcción de bolsas de vacío.
- Elementos de control de temperatura y vacío.
- Normas de calidad y prevención de riesgos laborales aplicables a la elaboración de bolsas de vacío.

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.