



## **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC1845\_2: Fabricar elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACIÓN DE  
ELEMENTOS AEROSPACIALES CON MATERIALES  
COMPUESTOS**

**Código: FME558\_2**

**NIVEL: 2**



## **1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.**

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1845\_2: Fabricar elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual.

### **1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.**

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### **a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.**

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en la fabricación de los elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.



**1. Realizar el aprovisionamiento de los materiales necesarios para la fabricación de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales siguiendo procedimientos y especificaciones incluidas en planos de fabricación, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.**

- 1.1 La información técnica para el aprovisionamiento del material se obtiene interpretando planos y especificaciones técnicas según normas de representación gráfica.
- 1.2 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de protección del medio ambiente.
- 1.3 Los materiales se trasladan a las naves climatizadas empleando los medios de transporte requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 1.4 Los materiales a utilizar se colocan en mesas de trabajo, rollers entre otros, asegurando la correcta manipulación y colocación en estas según especificaciones y normas, aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 1.5 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 1.6 Los materiales se ambientan según normas para su desembolsado y manipulación.
- 1.7 Los residuos o desechos de producción se segregan en el modo y forma definidos en el puesto de trabajo de acuerdo a la normativa de protección medioambiental.
- 1.8 El aprovisionamiento de los materiales necesarios se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

**2. Obtener preformas de elementos aeroespaciales aplicando operaciones de corte manual o semiautomático según procedimientos y especificaciones incluidas en planos, para producir formas complejas cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.**

- 2.1 Los materiales se cortan en zonas de trabajo limpias, con la humedad, temperatura y polvo controlados según especificaciones técnicas y cumpliendo con las normas de protección del medio ambiente.
- 2.2 Las herramientas de corte, tales como cuchillas, tijeras, entre otras, se comprueban para verificar su estado y se cambian cuando pierden la capacidad de corte o no se consigue la calidad especificada en el plano.
- 2.3 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 2.4 El corte de telas por el procedimiento manual se realiza cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en



- mesas específicas para cada operación, mediante plantillas limpias e identificadas en la documentación aplicable.
- 2.5 Los útiles auxiliares de corte se posicionan y fijan de acuerdo con lo indicado en la documentación aplicable y se mantienen limpios y ordenados.
  - 2.6 La contaminación del material se evita asegurando que su protección plástica se mantiene durante el proceso de corte.
  - 2.7 Las preformas obtenidas se ajustan a las especificaciones incluidas en el plano de fabricación.
  - 2.8 El tiempo de permanencia del material preimpregnado a temperatura ambiente se reduce al mínimo durante las operaciones de corte, identificación y almacenaje y dentro del requerimiento de la norma aplicable.
  - 2.9 El control del tiempo de vida se garantiza con la identificación y trazabilidad del material cortado.
  - 2.10 Los residuos o desechos de producción se segregan en el modo y forma definidos en el puesto de trabajo de acuerdo a la normativa de protección medioambiental.

### ***3. Preparar los útiles para la fabricación de elementales aeroespaciales de material compuesto según los requerimientos especificados en planos y normas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.***

- 3.1 Los útiles y sus componentes se mantienen acordes a las especificaciones de mantenimiento y calidad.
- 3.2 Los útiles y sus componentes se mantienen libres de óxido, golpes, arañazos, suciedad y contaminación.
- 3.3 La limpieza de los útiles se realiza en lugares específicos cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.
- 3.4 Los disolventes y agentes desmoldeantes se manipulan y aplican cumpliendo las especificaciones aplicables, normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.
- 3.5 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de protección del medio ambiente.
- 3.6 Los útiles a preparar se trasladan al lugar especificado para esta operación empleando los medios de transporte requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 3.7 Las capas de desmoldeante se aplican limpia de residuos extraños, de manera uniformes y respetando los tiempos de secado renovándose según procedimientos y normas establecidas.

### ***4. Obtener laminados para moldear placas de componentes aeroespaciales, apilando telas manualmente, conforme a los requerimientos del proceso, planos y especificaciones de moldeo, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.***



- 4.1 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de naves climatizadas y de protección del medio ambiente.
- 4.2 El aprovisionamiento de las preformas se realiza según la documentación de fabricación aplicable.
- 4.3 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 4.4 La información técnica para montar las capas de material se obtiene interpretando planos y especificaciones técnicas de laminado (LAY-UP) según normas de representación gráfica.
- 4.5 Los útiles auxiliares de laminar se posicionan y fijan de acuerdo con lo indicado en la documentación aplicable y se mantienen limpios y ordenados.
- 4.6 Las telas se colocan sobre el útil, observando la dirección de orientación marcada en las plantillas y en el plano de ingeniería.
- 4.7 Las compactaciones del laminado se realizan según especificaciones técnicas recogidas en la documentación de fabricación.
- 4.8 Los laminados se trazan y cortan según el plano o instrucción gráfica.
- 4.9 Las telas apiladas se verifican según los controles requeridos en plano y documentaciones gráficas.
- 4.10 El moldeo se realiza asegurando que cumple las normas descritas en la documentación técnica.

**5. Realizar la bolsa de vacío para la polimerización de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales cumpliendo los requisitos de la normativa aplicable cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.**

- 5.1 Los materiales a utilizar se posicionan y fijan de acuerdo con lo indicado en la documentación aplicable y se mantienen limpios y ordenados.
- 5.2 Los elementos de control y registro se colocan en la bolsa de vacío atendiendo a los requerimientos dictados en los planos y documentación de fabricación.
- 5.3 La bolsa de vacío se comprueba según especificaciones de la documentación aplicable.
- 5.4 La bolsa de vacío se comprueba que está exenta de puentes o zonas que sean susceptibles de rotura durante el ciclo de autoclave.
- 5.5 Los procedimientos de registro se siguen para garantizar la trazabilidad del proceso.
- 5.6 El vacío de la bolsa se mantiene hasta el proceso de curado.

**6. Obtener laminados con la forma requerida para fabricar perfiles de componentes aeroespaciales, partiendo de un laminado plano, por medio de útiles y máquinas de conformado en caliente (hot-forming).**



- 6.1 El aprovisionamiento de los materiales y/o elementales se realiza según las especificaciones técnicas requeridas.
- 6.2 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado y proceso, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 6.3 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de naves climatizadas y de protección del medio ambiente.
- 6.4 El ciclo de conformado se selecciona de acuerdo a lo especificado en la documentación de fabricación.
- 6.5 La unión de laminados con forma se realiza por medios mecánicos parametrizados.
- 6.6 El desmoldeo de las elementales resultantes se hace de forma que la elemental no sufra deformaciones, arrugas o deshilachamientos.
- 6.7 Los laminados obtenidos se protegen hasta su posterior uso según especificaciones de fabricación.

**7. Posicionar laminados y elementales o componentes de estructuras aeroespaciales en utillajes para su unión, cumpliendo procedimientos establecidos y especificaciones incluidas en los planos de montaje, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.**

- 7.1 La información técnica para montar las elementales se obtiene interpretando planos y especificaciones técnicas de montaje según normas de representación gráfica.
- 7.2 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de naves climatizadas y de protección del medio ambiente.
- 7.3 Los útiles a preparar se trasladan al lugar especificado para esta operación empleando los medios de transporte requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 7.4 Los útiles se integran en los racks de volteo según las especificaciones técnicas de proceso, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.
- 7.5 El aprovisionamiento de las elementales se hace de acuerdo a los requerimientos de la documentación gráfica.
- 7.6 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado y proceso, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 7.7 Los laminados (material conformado) y elementales se integran en sus respectivos útiles según las especificaciones técnicas del proceso e instrucciones de trabajo y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.
- 7.8 La integración de los subconjuntos (volteo integración rack-piel) se realizan según las instrucciones técnicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.
- 7.9 Las probetas de control se ajustan en tipo y cantidad a requerimiento de las instrucciones técnicas.



**8. Inyectar resina en las bolsas de vacío y útiles de curado según las especificaciones técnicas y procedimientos establecidos para elaborar el molde, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.**

- 8.1 La información técnica para realizar las elementales se obtiene interpretando planos y especificaciones técnicas de fabricación según normas de representación gráfica.
- 8.2 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de naves climatizadas y de protección del medio ambiente.
- 8.3 Los útiles de curado se manipulan empleando los medios requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 8.4 El aprovisionamiento de los materiales se realiza según las especificaciones técnicas requeridas.
- 8.5 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado y proceso, aplicando procedimientos informáticos u otros.
- 8.6 La resina se obtiene mezclando los componentes de acuerdo a la especificación de la documentación específica del proceso.
- 8.7 El ciclo de inyección se selecciona de acuerdo a lo especificado en la documentación de fabricación.

**9. Corregir defectos en superficies de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales de material compuesto, para cumplir con las especificaciones técnicas según procedimientos establecidos para tal fin, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.**

- 9.1 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad, cumpliendo con las normas de naves climatizadas y de protección del medio ambiente.
- 9.2 La información técnica para realizar las correcciones se obtiene interpretando planos y especificaciones técnicas.
- 9.3 El laminado y curado se realiza según procedimientos establecidos específicos para corrección de piezas de material compuesto.
- 9.4 La mezcla de componentes de resina se hará de acuerdo a la especificación de la documentación gráfica.
- 9.5 La trazabilidad del proceso se asegura registrando la información del material recibido o utilizado y proceso, aplicando procedimientos informáticos u otros.

**b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC1845\_2: Fabricar elementos aeroespaciales de material**



**compuesto por moldeo manual.** Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

**1. *Aprovisionamiento de materiales y preparación de útiles para la fabricación de elementos aeroespaciales.***

- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.
- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Normas de manipulación y transporte de materiales compuestos.
- Normas de limpieza y aplicación de agentes desmoldeantes.
- Características de los materiales compuestos que afectan al proceso: Fibra de vidrio, fibra de carbono, malla de bronce, Kevlar, entre otros.
- Otros materiales: adhesivos, cintas adhesivas, películas de bolsa de vacío, películas separadoras, tejido aireador, cinta de fibra de vidrio, siliconas.
- Características de los diferentes tipos de almacenamiento de materiales compuestos, disolventes, acetonas, desmoldeantes, entre otros.
- Características de los diferentes tipos de útiles atendiendo a su intervención en el proceso productivo.

**2. *Corte manual y laminado de preformas y kits aeroespaciales en material compuesto.***

- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.
- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Almacenamiento y manipulación de materiales. Formato de los materiales.
- Útiles de corte manual: mesas soporte, reglas, plantillas, entre otros.
- Cuchillas y sus aplicaciones.
- Corte monocapa. Corte laminados.
- Repasados. Herramientas de corte manual.
- Elementos de verificación: Pie de rey, micrómetros, calibres.
- Normas de trabajo en naves climatizadas.
- Normas de uso y manejo de materiales compuestos. Tiempos de vida y manejo.
- Orientación, grados, dirección de las fibras, stager index, solapes, uniones, normas de apilamiento de preformas.
- Conocimiento de la defectología que conlleva la no aplicación de las normas.
- Equipos de protección individual.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

**3. *Elaboración de bolsas de vacío de elementales o componentes aeroespaciales.***

- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.
- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.



- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Manipulación del material: uso y cuidados de los materiales, aireadores, masilla, separadores, film de bolsa de vacío, entre otros.
- Portarrollos y carros de almacenamiento de materiales destinados a la bolsa de vacío.
- Normas de uso y almacenamiento de los distintos tipos de materiales.
- Elementos de verificación (vacuómetros).
- Útiles para la realización de bolsa de vacío.
- Conocimiento de la defectología que conlleva la no aplicación de las normas.
- Elementos de control de la temperatura y vacío.
- Equipos de protección individual.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

#### **4. Hot-Forming y montaje de laminados de elementales aeroespaciales.**

- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.
- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Manipulación del material: preformas, laminados, plataformas de transporte, carros. Eslingas y sistemas de izado.
- Ciclos de Hot-forming: tipos de ciclos, escalones de temperatura, tiempos de vacío, enfriamiento.
- Máquinas de Hot-Forming, tipos de membranas, mesas de vacío.
- Útiles para el proceso de conformado. Almacenamiento y limpieza de útiles de conformado. Identificación y mantenimiento de útiles de conformado. Útiles para el montaje de laminados.
- Volteadores, equipos de transferencia de laminados.
- Sistemas de Utillaje para el montaje de laminados atendiendo a su proceso de fabricación.
- Sistemas de vacío para compactación de laminados: mangueras de conducción, tomas de vacío, red industrial de vacío.
- Equipos de protección individual. Barreras de presencia o perímetro de seguridad.
- Instrucciones operación del fabricante de máquina.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

#### **5. Inyección de resina y correcciones de elementales y componentes aeroespaciales de material compuesto.**

- Órdenes de trabajo, proceso de trabajo. Rutas de fabricación. Diagramas de trabajo.
- Normas técnicas de fabricación en material compuesto.
- Características de los sistemas de gestión documental: registros y trazabilidad.
- Útiles de corte manual: mesas soporte, reglas, plantillas, entre otros.
- Normas de uso y almacenamiento de resinas y sellantes.
- Resinas y sellantes: tipos, porcentajes de componentes, mezclado, desgasificación, conservación, tiempos de vida y uso.
- Instrucciones operación del fabricante de máquina.
- Máquinas de lijado, herramientas de corte, máquinas de recantado manual, máquinas de remachado manual, sicotevas (máquina de curado manual)
- Delaminación de capas o supresión de elementos no conformes y posterior reposición.
- Sellado de bordes.



- Correcciones en frío y correcciones en caliente, tipos de correcciones.
- Equipos de protección individual.
- Manual de operación del fabricante de máquina.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

#### **6. Prevención de los riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de fabricación manual 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.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

### **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC1845\_2: Fabricar elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual”, se tienen una situación profesional de evaluación y se concretan en los siguientes términos:



### 1.2.1. Situación profesional de evaluación.

#### a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar una elemental aeroespacial de material compuesto mediante laminado o moldeo manual, cumpliendo las normativas aplicables de riesgos laborales y de protección del medioambiente. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Interpretar la documentación técnica aportada para el desarrollo de la SPE.
2. Aprovisionamiento de los materiales.
3. Cortar las telas por procedimientos manuales o con máquinas de corte.
4. Laminar los patrones de material compuesto.
5. Realizar la bolsa de vacío.
6. Registrar la información generada durante el proceso.

#### **Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de documentación técnica estandarizada, como puede ser: orden de trabajo, libro de moldeo, planos y especificaciones de fabricación, instrucciones de los fabricantes de las máquinas y equipos a utilizar, y toda aquella que se considere relevante.
- Para la actividad referida a la laminación de patrones se realizará un laminado de 7 capas, dicho laminado se empleará para llevar a cabo la actividad de realización de la bolsa de vacío
- Una vez desarrollada la SPE se solicitará a la persona candidata que demuestre la competencia profesional referente a las técnicas de los distintos procesos de inyección de resina, mediante esquemas o explicaciones que describan dichas técnicas.
- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.



- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

## b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Rigor en la interpretación de la documentación técnica aportada.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- De la orden de trabajo y del libro de moldeo.</li><li>- De los planos y especificaciones de fabricación.</li><li>- De las instrucciones de los fabricantes de las máquinas y equipos a utilizar.</li><li>- Entre otras.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Aprovisionamiento de los materiales.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Seleccionar los materiales según indica la documentación.</li><li>- Información de las materias primas a emplear (etiquetas y cantidades, tiempo de vida, etc.).</li><li>- Atemperar los materiales previamente a su uso.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Eficiencia en las operaciones de corte manual.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Selección de herramientas de corte y verificación de su estado.</li><li>- Posicionamiento y fijación de las plantillas de corte.</li><li>- Cambio de las herramientas de corte (cuchilla del cutter) en caso necesario.</li><li>- Protección del material a cortar.</li><li>- Comprobación del estado de los patrones obtenidos.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Idoneidad en la obtención del laminado.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chequeo del estado de los útiles, componentes y materiales auxiliares a emplear.</li><li>- Posicionado de los útiles auxiliares de laminar (plantillas,</li></ul>



	<p>reglas, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Preparación de la bolsa de compactación.</li><li>- Colocación de las telas y compactación.</li><li>- Verificación del resultado de las telas apiladas con la documentación</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Eficacia en la realización de la bolsa de vacío.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aprovisionamiento de los materiales auxiliares de la bolsa de vacío.</li><li>- Colocación de los materiales a utilizar según documentación</li><li>- Posicionamiento de los elementos de control y registro en la bolsa de vacío (sonda de temperatura y conectores de vacío).</li><li>- Aplicación de vacío, adaptación de la bolsa y chequeo del estado final de la bolsa.</li><li>- Mantenimiento del vacío hasta el proceso de curado.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Rigor en el registro de los datos inherentes al proceso.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo de procedimientos informáticos u otros para el registro de la información que asegure la trazabilidad del proceso:<ul style="list-style-type: none"><li>· La referida al material utilizado (número de lote, número de rollos, tiempo de vida consumido, fecha de caducidad, defectos...).</li><li>· De los materiales y el momento en el que se consumen, adjudicando cada uno de ellos a la orden de fabricación de los componentes.</li><li>· Y toda aquella que se considere imprescindible.</li></ul></li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.</i></p>	<p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo establecido en función del empleado por un o una profesional.</i></p>	<p><i>El umbral de desempeño competente, permite una desviación del 20% en el tiempo establecido.</i></p>



## Escala A

4	<p>A partir de la documentación aportada obtiene información de los materiales necesarios y especificaciones técnicas. Selecciona y verifica el estado de las herramientas de corte (cuchillas, tijeras, entre otras), cambiándolas cuando la capacidad de corte se minimice y/o la medida y la calidad requeridas no se consigan. Posiciona las plantillas de corte (metálicas o flexibles) de acuerdo a la dirección de cada capa definida en la documentación de diseño, fijándolas (con pesos, pasadores, cinta adhesiva u otros). Protege con protectores plásticos el material a cortar. Obtiene patrones de elementos aeroespaciales mediante corte manual y comprueba que cumplen con las especificaciones requeridas. Prepara los útiles y componentes para obtener el laminado, comprobando su correcto estado de uso. Coloca los patrones atendiendo a la secuencia y orientación establecidas. Prepara la bolsa de vacío y aplica las compactaciones recogidas en la documentación técnica. Comprueba visualmente los posibles defectos ocasionados durante el proceso de laminado (arrugas, solapes, etc.), corrigiendo lo que sea posible y reportando las incidencias detectadas. Durante todo el proceso minimiza el tiempo de permanencia del material preimpregnado a temperatura ambiente. Asegura el orden y la limpieza del área de trabajo durante el proceso.</p>
3	<p>A partir de la documentación aportada obtiene información de los materiales necesarios y especificaciones técnicas. Selecciona y verifica el estado de las herramientas de corte (cuchillas, tijeras, entre otras), cambiándolas cuando la capacidad de corte se minimice y/o la medida y la calidad requeridas no se consigan. Posiciona las plantillas de corte (metálicas o flexibles) de acuerdo a la dirección de cada capa definida en la documentación de diseño, fijándolas (con pesos, pasadores, cinta adhesiva u otros). Protege con protectores plásticos el material a cortar. Obtiene patrones de elementos aeroespaciales mediante corte manual y comprueba que cumplen con las especificaciones requeridas. Prepara los útiles y componentes para obtener el laminado, comprobando su correcto estado de uso. Coloca los patrones atendiendo a la secuencia y orientación establecidas. Prepara la bolsa de vacío y aplica las compactaciones recogidas en la documentación técnica. Comprueba visualmente los posibles defectos ocasionados durante el proceso de laminado (arrugas, solapes, etc.), corrigiendo lo que sea posible y reportando las incidencias detectadas. Durante todo el proceso minimiza el tiempo de permanencia del material preimpregnado a temperatura ambiente. Asegura el orden y la limpieza del área de trabajo. Durante parte del proceso comete pequeños fallos secundarios que no afectan al resultado final esperado.</p>
2	<p>A partir de la documentación aportada obtiene información confusa de los materiales necesarios y especificaciones técnicas. Selecciona pero no verifica el estado de las herramientas de corte (cuchillas, tijeras, entre otras) ni las cambia cuando la capacidad de corte se minimiza o la medida y la calidad requeridas no se consigan. Posiciona las plantillas de corte (metálicas o flexibles) de acuerdo a la dirección de cada capa definida en la documentación de diseño pero no las fija. Obtiene patrones de elementos aeroespaciales mediante corte manual pero no comprueba que cumplen con las especificaciones requeridas y los coloca sin atender a la secuencia y orientación establecidas. Durante todo el proceso no minimiza el tiempo de permanencia del material preimpregnado a temperatura ambiente.</p>
1	<p>No efectúa operaciones de corte y no obtiene el laminado.</p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## Escala B

4	<p><i>Para realizar la bolsa de vacío aprovisiona componentes y materiales auxiliares a emplear. Fija los materiales mediante cintas adhesivas comprobando que se correspondan con el orden del esquema del libro de trabajo y posiciona los elementos de control y registro (tomas de vacío y termopares) en la bolsa de vacío, atendiendo a los requerimientos técnicos. Aplica el vacío y verifica que la bolsa está exenta de puentes o zonas que sean susceptibles de rotura durante el ciclo de autoclave, colocando y ajustando los materiales de la bolsa a la geometría del componente. Mantiene conectadas las tomas de vacío de la bolsa con la bomba de vacío por medio de las mangueras o tuberías hasta el proceso de curado.</i></p>
3	<p><i>Para realizar la bolsa de vacío aprovisiona componentes y materiales auxiliares a emplear. Fija los materiales mediante cintas adhesivas comprobando que se correspondan con el orden del esquema del libro de trabajo y posiciona los elementos de control y registro (tomas de vacío y termopares) en la bolsa de vacío, atendiendo a los requerimientos técnicos. Aplica el vacío y verifica que la bolsa está exenta de puentes o zonas que sean susceptibles de rotura durante el ciclo de autoclave, colocando y ajustando los materiales de la bolsa a la geometría del componente. Mantiene conectadas las tomas de vacío de la bolsa con la bomba de vacío por medio de las mangueras o tuberías hasta el proceso de curado.</i></p>
2	<p><i>Para realizar la bolsa de vacío aprovisiona componentes y materiales auxiliares a emplear. No fija los materiales mediante cintas adhesivas ni comprueba que se correspondan con el orden del esquema del libro de trabajo. Aplica el vacío pero no verifica que la bolsa está exenta de puentes o zonas que sean susceptibles de rotura durante el ciclo de autoclave. No mantiene conectadas las tomas de vacío de la bolsa con la bomba de vacío por medio de las mangueras o tuberías hasta el proceso de curado.</i></p>
1	<p><i>No realiza la bolsa de vacío.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

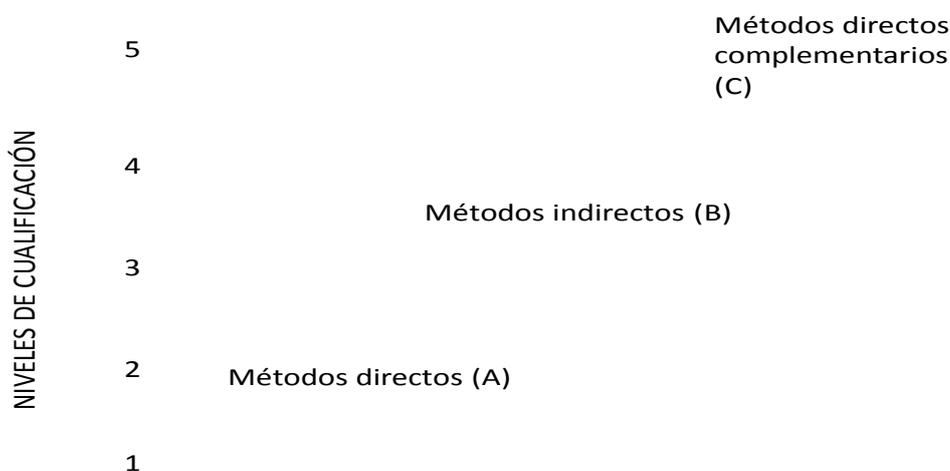
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.



**a. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.**

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



#### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

### **b. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.**

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el proceso de fabricación de los elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo manual, se le someterá, al menos, a una



prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.

- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel “2” y en sus competencias se combinan destrezas psicomotoras, cognitivas y actitudinales. Por sus características, y dado que, las evidencias de las primeras se obtienen mediante su desempeño, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.



La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Sopesar la posibilidad de introducir elementos o situaciones de trabajo variables que permitan la simulación de diversos escenarios posibles.