

SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

"UC2779_3: Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica"

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: VERIFICACIÓN DE ELEMENTALES, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS EN FABRICACIÓN AERONÁUTICA

Código: FME832_3 NIVEL: 3



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 UC2779_3: Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica.

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 Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica, 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. Comprobar el despacho de los elementos (mazos, cables o conectores a fabricar o instalar en la estructura eléctrica aeronáutica), para garantizar el estado y registro del producto, identificando la información (número de serie, número de elementos, entre otros) de las etiquetas de marcaje y control.





- 1.1 Los elementos eléctricos se comprueban, atendiendo a la lista de partes descrita en la Instrucción de Trabajo (IT), cotejando la información del producto y, garantizando la fabricación de mazos eléctricos aeronáuticos.
- 1.2 Los elementos eléctricos (mazo de cable, cableado, conectores, entre otros) se comprueban mediante inspección visual, o medios técnicos (polímetro, osciloscopio, amperímetro, entre otros), garantizando la ausencia de daños, desperfectos o ausencia de continuidad.
- 1.3 Los elementos eléctricos identificados como no conformes, incompletos o caducados se verifican, sustituyendo por otros elementos en estado original, garantizando la instalación eléctrica del conjunto, atendiendo a la Instrucción documental de producción o mediante la Instrucción documental de Verificación.
- 2. Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica, para comprobar los elementos de unión y ensamblaje (tornillos, arandelas, distanciadores, bridas y tuercas), garantizando el montaje y calibración, atendiendo a la Instrucción Técnica (IT).
 - 2.1 Los útiles de unión y ensamblaje se verifican, comprobando en la etiqueta identificativa la información de la fecha de fabricación y calibración.
 - 2.2 Los elementos de ensamblaje (tuercas, tornillos, bicomponentes, entre otros) se verifican, inspeccionando visualmente el estado, midiendo la pieza con calibres y galgas para aseverar los valores del manual del fabricante, garantizando la ausencia de daños y desperfectos.
 - 2.3 El utillaje de unión en la fabricación eléctrica aeronáutica (plegadoras, remachadoras, fijadoras, entre otros) se comprueba, verificando su funcionalidad y garantizando el cumplimiento de la normativa aplicable relacionada con la limpieza, organización y daños de los elementos.
- 3. Garantizar la producción de los conectores de los mazos eléctricos en la fabricación eléctrica aeronáutica, para asegurar su funcionamiento durante la conexión, aseverando los procedimientos y las especificaciones relacionadas con la conductividad eléctrica y conexión estanca.
 - 3.1 La conexión del cable y el terminal, se verifica, comprobando el pelado, el crimpado y el valor de inserción, midiendo las tolerancias con las galgas de espesores y comparándolas con los valores indicados en el manual de fabricación aeronáutica.
 - 3.2 La inserción de los contactos en las bornas del conector eléctrico se comprueban, aseverando la continuidad eléctrica y estanqueidad, para garantizar la Instrucción de Verificación de la fabricación aeronáutica.
 - 3.3 El grapado o soldadura de los contactos eléctricos se verifica, comprobando su fijación estructural, para garantizar el funcionamiento del sistema.
 - 3.4 El cableado final (unido a su terminal y conectado a la bornera en la fabricación aeronáutica), se protege, almacenando el conjunto en su





ubicación descrita en el proyecto de fabricación, aseverando la ausencia de acceso al polvo, suciedad o grasa, para garantizar la fabricación posterior.

- 4. Comprobar el rutado y fabricación de los cables que conforman el mazo eléctrico para garantizar su funcionamiento durante la instalación eléctrica, siguiendo los procedimientos y las especificaciones de empresa o cliente, así como la Instrucción de Trabajo (IT) e Instrucción de Verificación (IV).
 - 4.1 La longitud de los cables que conforman el mazo eléctrico en la fabricación aeronáutica, se comprueba, aseverando las medidas suficientes para su enrutado para garantizar su posicionamiento dentro de la instalación eléctrica.
 - 4.2 El atado de los cables que conforman el mazo eléctrico se comprueba, verificando las distancias entre atados indicadas en la Instrucción de Trabajo (IT), Instrucción de Verificación (IV) o en la norma aplicable, utilizando calibres, galgas, entre otros elementos de medida y comprobación.
 - 4.3 El peinado o trenzado de los cables que conforman el mazo eléctrico se comprueba, verificando que sea lineal y sin cruces entre hilos.
 - 4.4 El corte a la longitud definitiva del segundo extremo de los cables que conforman el mazo eléctrico se comprueba, garantizando las medidas para su instalación, atendiendo al tipo de elemento que se fijará en el extremo.
 - 4.5 La protección o enmallado del mazo se comprueba, verificando la protección del sistema de la suciedad, polvo o abrasiones, instalando elementos antifricción y protectores para garantizar la instalación del producto final.
 - 4.6 El almacenaje del mazo eléctrico, se comprueba, garantizando los radios de curvatura y atados provisionales, para garantizar la ausencia de daños durante su almacenaje.
- 5. Inspeccionar el estado de orden y almacenaje de elementos sobrantes (herramientas, documentación, elementos de unión y consumibles) después del proceso productivo, para asegurar los procedimientos y las especificaciones establecidas de cada empresa o clientela, garantizando la aplicación de la gestión de residuos y sistemas de reutilización y desecho de estos.
 - 5.1 Las elementales o elementos de unión sin uso en la fabricación se verifican, garantizando su depósito en las ubicaciones originales de almacenamiento, registrando su entrada, estado y funcionalidad para garantizar la trazabilidad del producto.
 - 5.2 La destrucción de la documentación utilizada, se verifica al acabar el proceso de trabajo para el que se ha emitido, aseverando la normativa de protección de datos aplicable al desarrollo productivo.
 - 5.3 El deshecho de los consumibles se verifican, garantizando su proceso de descontaminación y siguiendo el protocolo medioambiental.



- 6. Verificar la instalación de las centrales eléctricas aeronáuticas, aseverando la instalación y las normas de fabricación aeronáuticas aplicables, para asegurar los procedimientos y las especificaciones establecidas de cada empresa o clientela.
 - 6.1 Las herramientas de verificación, se comprueban, asegurando la ausencia de daños o deterioros, su fecha de calibración y protección eléctrica.
 - 6.2 Las centrales eléctricas aeronáuticas se verifican, utilizando medios manuales, actuando los mecanismos instalados en la central (interruptores, disyuntores, magnetotérmicos, y pulsadores), para asegurar que estos elementos producen la apertura y cierre del circuito, siguiendo la Instrucción de Trabajo (IT) e Instrucción de Verificación (IV).
 - 6.3 Las centrales eléctricas aeronáuticas se comprueban, utilizando medios automáticos, actuando los mecanismos instalados en la central (interruptores, disyuntores, magneto térmicos y pulsadores), cuando el programa de comprobación lo solicita, para asegurar que el estado de actuación de estos elementos coincide con el solicitado por el programa, siguiendo las Instrucción de Trabajo (IT) e Instrucción de Verificación (IV).
- 7. Comprobar la ausencia de daños o defectos funcionales de la instalación eléctrica aeronáutica, para garantizar la funcionalidad del conjunto, siguiendo la Instrucción Técnica y de Verificación aplicables en el proceso de fabricación.
 - 7.1 La instalación eléctrica aeronáutica se comprueba, verificando visualmente los elementos del conjunto, garantizando la ausencia de daños o defectos funcionales.
 - 7.2 La instalación eléctrica aeronáutica identificada como no conforme se verifica, garantizando su sustitución, rellenando las hojas de no conformidad, garantizando la utilización de elementos nuevos y comprobando la validez para el sistema.
 - 7.3 La instalación eléctrica identificada como conforme se verifica, asegurando el grabado de la fecha de comprobación y el sello de garantía de calidad en su etiqueta de certificación.

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 **UC2779_3: Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:





1. Elementos y utillaje, utilizados en la fabricación eléctrica aeronáutica

- Cable eléctrico.
- Mazo de cables eléctricos.
- Terminales de potencia.
- Terminales de control.
- Conector.
- Polímetro.
- Osciloscopio.
- Amperímetro.
- Brida.
- Soporte de brida.
- Enmallado metálico.
- Enmallado plástico.
- Fanta termo retráctil.
- Tornillos.
- Tuercas.
- Distanciadores.

2. Procesos relacionados con la verificación de la fabricación eléctrica aeronáutica

- Instalación de tuercas y remaches.
- Instalación de bulones.
- Apriete torcométrico.
- Llave dinamométrica.
- Tipos de sellantes.
- Etapas del proceso de curado del sellante.
- Proceso de mezclado.
- Tiempo de trabajo.
- Tiempo inicial de curado.
- Preparación de la superficie.
- Prelimpieza.
- Limpieza final.
- Soldadura de conectores.
- Soldadura de cableados.
- Soldadura de terminales.
- Protección de las zonas selladas.

3. Elementos de medida y control relacionada con las estructuras aeronáuticas en la verificación eléctrica aeronáutica

- Calibre de interiores.
- Calibre de exteriores.
- Reloj comparador.
- Galgas.
- Flexómetro.
- Medidor laser.
- Nivelador laser.
- Espectrómetro de masa.
- Catarómetro.
- Comparador de ángulos.
- Torquímetro.



4. Documentación técnica relacionada con las estructuras aeronáuticas en fabricación y mantenimiento

- Proyecto de fabricación.
- Proyecto de ejecución.
- Orden de trabajo en fabricación.
- Orden de trabajo en reparación.
- Orden de trabajo en montaje.
- Orden de verificación.
- Manual del fabricante.
- Instrucción de trabajo (IT).

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:

- Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Interpretar y ejecutar Instrucción de trabajo.
- Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, sencilla y precisa respetando los canales establecidos en la organización.
- Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de la clientela.

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 "UC2779_3: Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

- 1.2.1. Situación profesional de evaluación.
 - a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

1.

Condiciones adicionales:

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

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:

Criterios de mérito	Indicadores de desempeño competente
	-
Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.	
	rumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa esgos laborales, protección medioambiental

Escal	la
-------	----



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

1.2.2. Situación profesional de evaluación.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para verificar la fabricación eléctrica aeronáutica, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- **2.** Comprobar el despacho de los elementos para garantizar el estado y registro del producto.
- **3.** Garantizar la producción de los conectores de los mazos eléctricos en la fabricación eléctrica aeronáutica.
- **4.** Inspeccionar el estado de orden y almacenaje de elementos sobrantes, después del proceso productivo.
- **5.** Verificar la instalación de las centrales eléctricas aeronáuticas y comprobar la ausencia de daños o defectos funcionales de la instalación eléctrica aeronáutica.

Condiciones adicionales:

- 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.

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:

Criterios de mérito	Indicadores de desempeño competente
Eficiencia para comprobar el despacho de los elementos para garantizar el estado y registro del producto y para comprobar los elementos de unión y ensamblaje, garantizando el montaje y calibración.	 Comprobación de los elementos eléctricos. Verificación de los elementos eléctricos identificados como no conformes, incompletos o caducados. Verificación los útiles de unión y ensamblaje. Comprobación de utillaje de unión en la fabricación eléctrica aeronáutica. El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.
Rigor para garantizar la producción de los conectores de los mazos eléctricos en la fabricación eléctrica aeronáutica.	 Verificación de la conexión del cable y el terminal. Comprobación de la inserción de los contactos en las bornas del conector eléctrico . Verificación de el grapado o soldadura de los contactos eléctricos. Protección del cableado final. El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.
Exactitud para inspeccionar el estado de orden y almacenaje de elementos sobrantes, después del proceso productivo.	 Verificación de las elementales o elementos de unión sin uso en la fabricación. Destrucción de la documentación utilizada. Verificación del deshecho de los consumibles. El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.
Precisión para verificar la instalación de las centrales eléctricas aeronáuticas y comprobar la ausencia de daños o defectos funcionales de la instalación eléctrica aeronáutica.	 Comprobación de las herramientas de verificación. Verificación de las elementales o elementos de unión sin uso en la fabricación y de las centrales aeronáuticas (tanto con medios manuales como automáticos). El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.

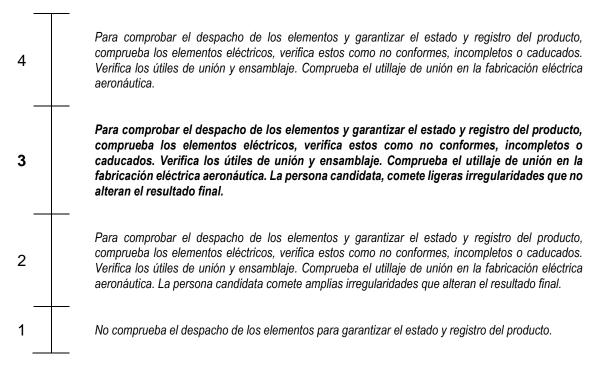




Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.

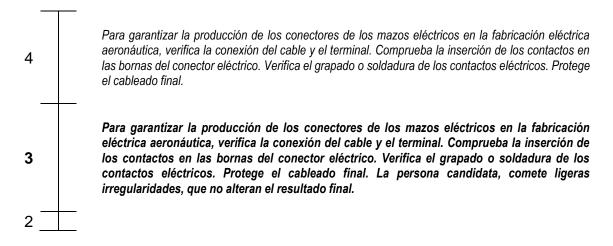
El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental

Escala A



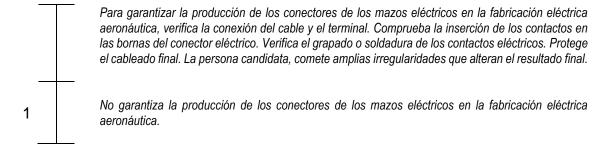
Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala B



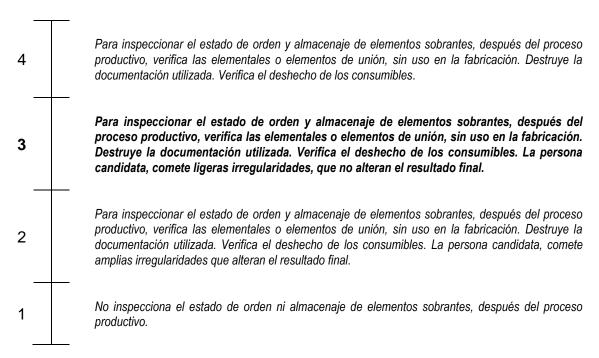






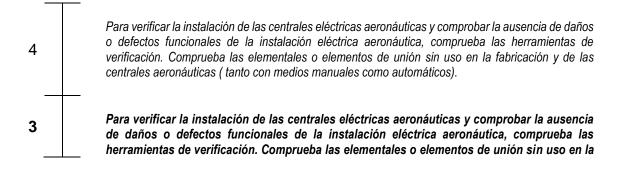
Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala C



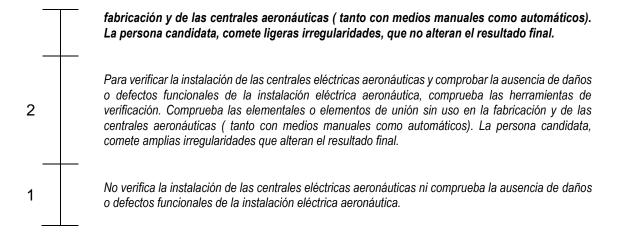
Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala D









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 Y 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.

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

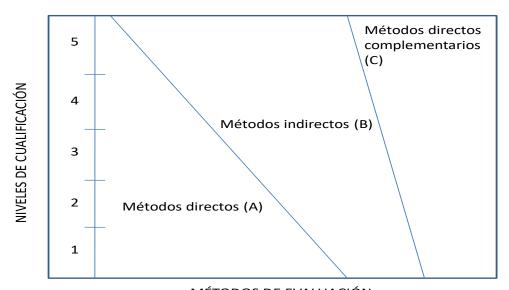
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- 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.

2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Verificar la fabricación eléctrica aeronáutica, 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 o una 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 "X" y sus competencias conjugan básicamente destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar fundamentalmente sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente a múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta





razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de 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: