



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2647_3: Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO Y GESTIÓN
DE PROYECTOS DE FABRICACIÓN INTELIGENTE EN LA
INDUSTRIA**

Código: IMA792_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 UC2647_3: Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas.

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 Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas, 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. Determinar el modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, aplicando la información obtenida de los elementos de campo en la fabricación inteligente.

- 1.1 Los procesos productivos y/o máquinas con criterios de optimización y eficiencia se especifican en la fabricación inteligente, según encargo.
- 1.2 Las tecnologías de virtualización adecuadas en función de cada requerimiento se seleccionan, verificando las exigencias del encargo de proceso industrial de fabricación inteligente.
- 1.3 Las especificaciones de la virtualización de cada elemento de campo en un proceso de fabricación inteligente se determinan, aportando medidas de mejora en los procesos productivos y/o máquina.
- 1.4 Las etapas de virtualización conforme a los objetivos establecidos se definen, verificando que son conformes a los requisitos del encargo.

2. Especificar los requisitos del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, planificando las diferentes etapas del proceso de fabricación inteligente.

- 2.1 Las etapas del proceso productivo y/o máquina a virtualizar se planifican, definiéndolas y analizándolas en cada una de ellas.
- 2.2 Los componentes del proceso productivo y/o máquina se describen de manera exacta, considerando todas las suposiciones posibles.
- 2.3 Las posibles soluciones alternativas se enumeran, previamente identificadas, proponiendo el modelo optimizado y considerando las restricciones funcionales, técnicas y económicas del proceso productivo y/o máquina.

3. Validar modelos virtuales, verificando su funcionamiento mediante la ejecución de modelos de simulación.

- 3.1 El modelo virtual se ejecuta mediante un modelo de simulación, eventos con velocidad y temporización variable respecto del modelo real.
- 3.2 Las tecnologías con una interfaz gráfica que permite modelar y visualizar sistemas virtuales se analizan, realizando las suposiciones de funcionamiento en el proceso productivo y/o máquina.
- 3.3 El proceso productivo y/o máquina existente, en el caso de modificaciones se analiza, optimizándola a través del modelo virtual.
- 3.4 El modelo virtual del proceso productivo y/o máquina se valida, verificando que cumple con las exigencias establecidas en el encargo del proceso de fabricación inteligente.

4. El modelo virtual del proceso productivo y/o máquina se valida, verificando que cumple con las exigencias establecidas en el encargo del proceso de fabricación inteligente.

- 4.1 Los elementos y variables entre el sistema virtual y el sistema productivo y/o máquina real se conexionan, validando de forma virtual el rendimiento de ambos.
- 4.2 La eficacia de funcionamiento de un proceso productivo previo a ser lanzado a la producción real se valida, creando una metodología productiva para mantener la eficiencia en diferentes escenarios.
- 4.3 Los datos de diferentes fuentes del proceso productivo y/o máquina se analizan, evitando tiempos de inactividad y realizando un mantenimiento preventivo.

5. Optimizar los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo, ejecutando modelos virtuales.

- 5.1 Los procesos productivos y/o máquinas para definir y evaluar su rendimiento se simulan en tiempo real, identificando los problemas de puesta en marcha de forma virtual.
- 5.2 Los problemas testeados de forma virtual y eficiente se rectifican, reduciendo los tiempos de puesta en servicio, riesgos y errores humanos en la puesta en marcha de procesos productivos y/o máquinas.
- 5.3 El funcionamiento previsto de manera virtual para reducir costes de instalación y tiempo de puesta en marcha del proceso productivo y/o máquina se comprueban, verificando que son conformes a las exigencias del encargo de fabricación inteligente.

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 **UC2647_3: Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Determinación del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina en base a la información obtenida de los elementos de campo

- Virtualización de sistemas productivos.
- Tecnologías de virtualización industrial existentes en el mercado.
- Anticipación a posibles errores en el proceso productivo y/o máquina. Prevención y mejora de tiempos de inactividad. Planificación y desarrollo del futuro mediante simulaciones. Personalización de la producción y/o funcionamiento de máquina para cada requerimiento.

2. Especificación de los requisitos del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, planificando las diferentes etapas del proceso

- Tecnologías de automatización de un proceso productivo y/o máquina real: elementos de campo, de control y visualización. Redes de automatización. Conectividad y redes específicas de conexión entre los distintos elementos de campo. Emuladores de controlador. Análisis de procesos productivos y/o máquinas reales. Etapas de la cadena de valor en un proceso productivo y/o máquina.

3. Validación de modelos virtuales, verificando su funcionamiento mediante la ejecución de modelos de simulación

- Selección de tecnologías de simulación y virtualización en el mercado actual para poder trabajar con modelos ya creados.
- Características del modelo virtual relacionadas con las características del proceso productivo y/o máquina real o de semejanza comparable.
- Predicción de los objetivos con exactitud a través de la virtualización.

4. Comprobación de la eficacia de funcionamiento de procesos productivos ejecutando los modelos virtuales de forma previa al lanzamiento de la producción real

- Información que se debe analizar entre el sistema digital y el sistema real.
- Diseño y personalización del proceso productivo y/o máquina mediante la integración de los aspectos reales y virtuales.
- Predicción de las características de rendimiento del proceso productivo y/o máquina real.
- Reducción del tiempo de desarrollo, mejora de la calidad del producto o proceso terminado.
- Integración en tiempo real del modelo virtual y del proceso productivo y/o máquina real.
- Análisis de los datos para tareas de mantenimiento preventivo en máquinas.

5. Optimización de los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo ejecutando modelos virtuales

- Capturar, agregar y analizar datos operativos del proceso productivo y/o máquina.
- Obtención de información para mejorar los modelos virtuales.
- Mejorar la eficiencia de los productos y el sistema de producción.
- Reducción del tiempo de puesta en marcha.
- Reducción de riesgos para operarios e instalaciones.

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.

- Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.
- Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

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 “UC2647_3: Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas”, 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.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas, cumpliendo las normativas aplicables en materia de seguridad, prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1. Determinar el modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina.**

2. Validar modelos virtuales.

3. Optimizar los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo.

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:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Rigor en la determinación del el modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Especificación de los procesos productivos y/o máquinas con criterios de optimización y eficiencia.- Selección de las tecnologías de virtualización adecuadas en función de cada requerimiento.- Determinación de las especificaciones de la virtualización de cada elemento de campo en un proceso de fabricación inteligente.- Definición de las etapas de virtualización conforme a los objetivos establecidos. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>

<i>Precisión en la validación de los modelos virtuales.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ejecución del modelo virtual.- Análisis de las tecnologías con una interfaz gráfica que permite modelar y visualizar sistemas virtuales.- Análisis del proceso productivo y/o máquina existente, en el caso de modificaciones.- Validación del modelo virtual del proceso productivo y/o máquina. <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Eficacia en la optimización de los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Simulación en tiempo real de los procesos productivos y/o máquinas para definir y evaluar su rendimiento.- Rectificación de los problemas testeados de forma virtual y eficiente.- Comprobación del funcionamiento previsto de manera virtual para reducir costes de instalación y tiempo de puesta en marcha del proceso productivo y/o máquina. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i></p>
<p><i>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</i></p>	

Escala A

4	<p><i>En la determinación del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, especifica los procesos productivos y/o máquinas con criterios de optimización y eficiencia, en la fabricación inteligente, según encargo. Selecciona las tecnologías de virtualización adecuadas en función de cada requerimiento, verificando las exigencias del encargo de proceso industrial de fabricación inteligente. Determina las especificaciones de la virtualización de cada elemento de campo en un proceso de fabricación inteligente, aportando medidas de mejora en los procesos productivos y/o máquina. Define las etapas de virtualización conforme a los objetivos establecidos, verificando que son conformes a los requisitos del encargo.</i></p>
3	<p><i>En la determinación del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, especifica los procesos productivos y/o máquinas con criterios de optimización y eficiencia, en la fabricación inteligente, según encargo. Selecciona las tecnologías de virtualización adecuadas en función de cada requerimiento, verificando las exigencias del encargo de proceso industrial de</i></p>

	<i>fabricación inteligente. Determina las especificaciones de la virtualización de cada elemento de campo en un proceso de fabricación inteligente, aportando medidas de mejora en los procesos productivos y/o máquina. Define las etapas de virtualización conforme a los objetivos establecidos, verificando que son conformes a los requisitos del encargo, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i>
2	<i>En la determinación del modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina, especifica los procesos productivos y/o máquinas con criterios de optimización y eficiencia, en la fabricación inteligente, según encargo. Selecciona las tecnologías de virtualización adecuadas en función de cada requerimiento, verificando las exigencias del encargo de proceso industrial de fabricación inteligente. Determina las especificaciones de la virtualización de cada elemento de campo en un proceso de fabricación inteligente, aportando medidas de mejora en los procesos productivos y/o máquina. Define las etapas de virtualización conforme a los objetivos establecidos, verificando que son conformes a los requisitos del encargo, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i>
1	<i>No determina correctamente el modelo virtual de un proceso productivo y/o máquina.</i>

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

Escala B

4	<i>Durante la optimización de los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo, simula en tiempo real los procesos productivos y/o máquinas para definir y evaluar su rendimiento, identificando los problemas de puesta en marcha de forma virtual. Rectifica los problemas testeados de forma virtual y eficiente, reduciendo los tiempos de puesta en servicio, riesgos y errores humanos en la puesta en marcha de procesos productivos y/o máquinas. Comprueba el funcionamiento previsto de manera virtual para reducir costes de instalación y tiempo de puesta en marcha del proceso productivo y/o máquina, verificando que son conformes a las exigencias del encargo de fabricación inteligente.</i>
3	<i>Durante la optimización de los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo, simula en tiempo real los procesos productivos y/o máquinas para definir y evaluar su rendimiento, identificando los problemas de puesta en marcha de forma virtual. Rectifica los problemas testeados de forma virtual y eficiente, reduciendo los tiempos de puesta en servicio, riesgos y errores humanos en la puesta en marcha de procesos productivos y/o máquinas. Comprueba el funcionamiento previsto de manera virtual para reducir costes de instalación y tiempo de puesta en marcha del proceso productivo y/o máquina, verificando que son conformes a las exigencias del encargo de fabricación inteligente, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i>
2	<i>Durante la optimización de los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo, simula en tiempo real los procesos productivos y/o máquinas para definir y evaluar su rendimiento, identificando los problemas de puesta en marcha de forma virtual. Rectifica los problemas testeados de forma virtual y eficiente, reduciendo los tiempos de puesta en servicio, riesgos y errores humanos</i>

	<i>en la puesta en marcha de procesos productivos y/o máquinas. Comprueba el funcionamiento previsto de manera virtual para reducir costes de instalación y tiempo de puesta en marcha del proceso productivo y/o máquina, verificando que son conformes a las exigencias del encargo de fabricación inteligente, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i>
1	<i>No optimiza correctamente los procesos de puesta en marcha de la máquina o proceso productivo.</i>

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.

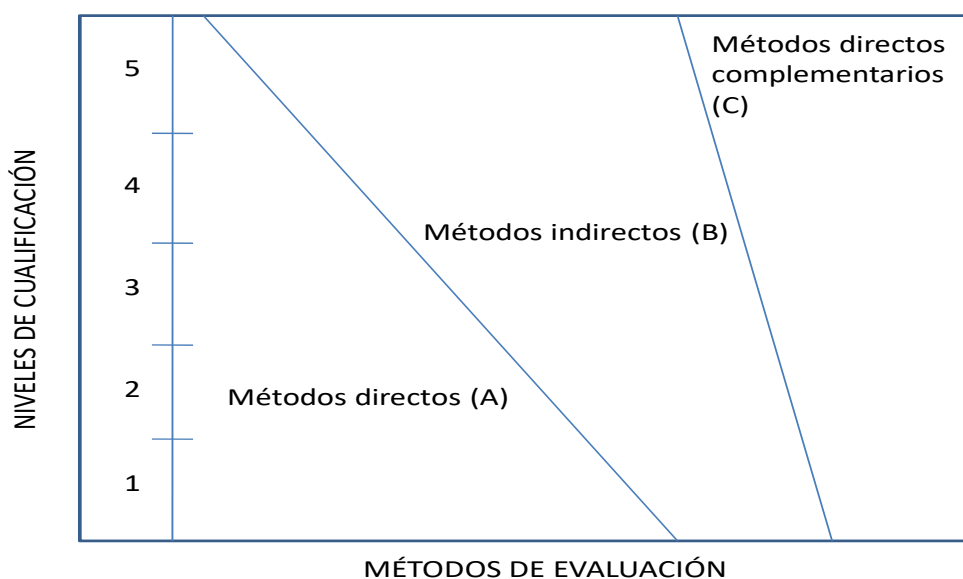
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia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



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 Realizar el modelo virtual de procesos productivos y/o máquinas, 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 "3" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, 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 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.