



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2646\_3: Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas”**

**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 UC2646\_3: Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas.

### 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 Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas, 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. Almacenar datos del proceso productivo, aplicando los requerimientos de seguridad y accesibilidad establecidos en proyectos de fabricación inteligente.**

- 1.1 Los medios de almacenamiento en función de los requerimientos del proceso se seleccionan, aplicando la tecnología de grabación y acceso a los datos.
- 1.2 Las bases de datos disponibles con las tecnologías implementadas de control de la producción se caracterizan, almacenando los datos necesarios del proceso de fabricación inteligente.
- 1.3 Las fuentes externas de datos se identifican, almacenando éstos en las bases de datos internas.
- 1.4 Las estructuras de comunicación de datos seguras se utilizan, verificando que son conformes al encargo del proceso de fabricación inteligente.

### **2. Implementar soluciones de comunicaciones avanzadas, aplicando la encriptación, firma y autenticación de la información en proyectos de fabricación inteligente.**

- 2.1 Las soluciones hardware se discriminan, seleccionando aquellas que se adecúen a la realidad industrial de la empresa.
- 2.2 Los sensores y elementos de telemetría en la red mediante protocolos de comunicación robustos se integran, comprobando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente.
- 2.3 La red industrial con otras redes empresariales se integran, asegurando la accesibilidad a quienes tengan el nivel de acceso requerido.
- 2.4 Los mecanismos y precauciones para prevenir el uso no deseado de información mediante la encriptación de la misma dentro de la red empresarial se establecen, garantizando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente.
- 2.5 Las redes de comunicaciones móviles de última generación para la transferencia de datos se aplican, integrando los protocolos de comunicación e interacción con un sistema MES o ERP.

### **3. Integrar sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes, aplicándolos a lo largo de la cadena de valor en procesos de fabricación.**

- 3.1 Los datos disponibles en las bases se hace se utilizan, mostrándolos de una manera eficaz y eficiente según requerimientos de las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente.
- 3.2 Los distintos formatos de información a utilizar se emplean, integrándolos en un único sistema de gestión de la empresa.
- 3.3 La información necesaria se ordena, clasificándola posteriormente, generando mecanismos de limpieza de la información, no necesaria y empleando un protocolo de comunicación hombre-máquina.

#### **4. Generar entornos seguros de trabajo, analizando posibles amenazas a nivel de puesto de trabajo, de planta o proceso y de red en procesos de fabricación inteligente.**

- 4.1 Los puntos de conflicto en la red de la empresa y las debilidades se identifican, determinando e integrando las herramientas hardware necesarias para evitar accesos no deseados y usos indebidos de la información.
- 4.2 Los entornos monitorizados en tiempo real se generan, garantizando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente.
- 4.3 Las herramientas de encriptación y certificación de los datos se programan de forma segura para su posterior utilización, verificando que son conformes a las exigencias del encargo del proyecto 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 **UC2646\_3: Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

##### **1. Almacenamiento de los datos del proceso productivo aplicando los requerimientos de seguridad y accesibilidad establecidos**

- Tipos de almacenamiento de datos: niebla y nube.
- Streaming y datos en tiempo real.
- Escalabilidad de los servicios.
- Bases de datos analíticas. Almacenes de datos.
- Datos abiertos y obtención de datos externos.
- Consultas y definición de datos en diferentes lenguajes.
- Selección correcta de tipo de conectividad y protocolo de comunicación.
- Encriptación de datos.
- Recolección, ingesta y almacenamiento de datos. Plataformas para recolectar y almacenar datos, con herramientas distribuidas (beats, Logstash, Elasticsearch).
- Herramientas de análisis de datos y analítica visual: análisis de datos, como herramientas de preprocesamiento y analítica visual.
- Selección y aplicación de modelos de análisis. Técnicas base de modelos de análisis de datos, herramientas de clasificación, regresión y agrupamiento.
- Herramientas de visualización de datos: herramientas de visualización, tanto de los datos como los resultados del análisis. (Grafana, kibana,...)

##### **2. Aplicación de soluciones de comunicación avanzadas que permitan la encriptación, firma y autenticación de la información**

- Infraestructuras de red "Smart Factory": Wifi. o IO-LINK. o OPC UA. o PROFINET. ETHERNET TCP IP.
- Protocolos de redes de sensores y telemetría.
- Redes de alcance medio y de bajo consumo.
- Protocolos seguros y encriptación de datos.
- Tipos de sensores con comunicaciones IoT.
- Métodos y técnicas de encriptación.
- Itinerancia de datos.
- Comunicación con MES y ERP.

### **3. Integración de los sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes a lo largo de la cadena de valor**

- Herramientas de visualización de datos.
- Accesibilidad remota.
- Web services.
- Interacción hombre-máquina.
- Tratamiento de datos en diferentes formatos y de diferentes fuentes.
- Limpieza y preparación de datos.
- Entornos de data science.

### **4. Generación de entornos seguros de trabajo, analizando posibles amenazas a nivel de puesto de trabajo, de planta o proceso y de red**

- Problemática con la IoT industrial y tecnologías relacionadas.
- Aspectos básicos de ciberseguridad industrial.
- Normativa y buenas prácticas existentes, con diferenciación de entornos OT y entornos IT.
- Técnicas de detección y explotación de vulnerabilidades. Herramientas básicas de explotación de vulnerabilidades desde sistemas de automatización y control (Shodan, Kali-Moki, entre otras).
- Programación segura. Analizar los aspectos básicos de las comunicaciones industriales, los principales protocolos de comunicaciones empleados (ModBUS, BACnet, Profinet, entre otros), su funcionamiento y vulnerabilidades.
- Monitorización de redes de sensores y dispositivos.

### **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 “UC2646\_3: Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas”, 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 integrar entornos conectados a red e internet de las cosas, 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. Implementar soluciones de comunicaciones avanzadas.**
- 2. Integrar sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes.**
- 3. Generar entornos seguros de trabajo.**

**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>Calidad en la implementación de soluciones de comunicaciones avanzadas.</i>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Discriminación de las soluciones hardware.</li><li>- Integración de los sensores y elementos de telemetría en la red mediante protocolos de comunicación robustos.</li><li>- Integración de la red industrial con otras redes empresariales.</li><li>- Establecimiento de los mecanismos y precauciones para prevenir el uso no deseado de información mediante la encriptación de la misma dentro de la red empresarial.</li><li>- Aplicación de las redes de comunicaciones móviles de última generación para la transferencia de datos.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p> |
| <i>Rigor en la integración de sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes.</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilización de los datos disponibles en las bases.</li><li>- Empleo de los distintos formatos de información a utilizar.</li><li>- Ordenación de la información necesaria.</li></ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i>   |
| <i>Exhaustividad en la generación de entornos seguros de trabajo.</i>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los puntos de conflicto en la red de la empresa y las debilidades.</li><li>- Generación de los entornos monitorizados en tiempo real.</li><li>- Programación de las herramientas de encriptación y certificación de los datos.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</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 implementación de soluciones de comunicaciones avanzadas, discrimina las soluciones hardware, seleccionando aquellas que se adecúen a la realidad industrial de la empresa. Integra los sensores y elementos de telemetría en la red mediante protocolos de comunicación robustos, comprobando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Integra la red industrial con otras redes empresariales, asegurando la accesibilidad a quienes tengan el nivel de acceso requerido. Establece los mecanismos y precauciones para prevenir el uso no deseado de información mediante la encriptación de la misma dentro de la red empresarial, garantizando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Aplica las redes de comunicaciones móviles de última generación para la transferencia de datos, integrando los protocolos de comunicación e interacción con un sistema MES o ERP.</i></p>   |
| 3 | <p><i>En la implementación de soluciones de comunicaciones avanzadas, discrimina las soluciones hardware, seleccionando aquellas que se adecúen a la realidad industrial de la empresa. Integra los sensores y elementos de telemetría en la red mediante protocolos de comunicación robustos, comprobando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Integra la red industrial con otras redes empresariales, asegurando la accesibilidad a quienes tengan el nivel de acceso requerido. Establece los mecanismos y precauciones para prevenir el uso no deseado de información mediante la encriptación de la misma dentro de la red empresarial, garantizando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Aplica las redes de comunicaciones móviles de última generación para la transferencia de datos, integrando los protocolos de comunicación e interacción con un sistema MES o ERP, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p> |



|   |  |
|---|--|
| 2 | <i>En la implementación de soluciones de comunicaciones avanzadas, discrimina las soluciones hardware, seleccionando aquellas que se adecúen a la realidad industrial de la empresa. Integra los sensores y elementos de telemetría en la red mediante protocolos de comunicación robustos, comprobando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Integra la red industrial con otras redes empresariales, asegurando la accesibilidad a quienes tengan el nivel de acceso requerido. Establece los mecanismos y precauciones para prevenir el uso no deseado de información mediante la encriptación de la misma dentro de la red empresarial, garantizando las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Aplica las redes de comunicaciones móviles de última generación para la transferencia de datos, integrando los protocolos de comunicación e interacción con un sistema MES o ERP, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i> |
| 1 | <i>No implementa correctamente soluciones de comunicaciones avanzadas.</i>   |

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

### Escala B

|   |   |
|---|---|
| 4 | <i>En la integración de sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes, utiliza los datos disponibles en las bases, mostrándolos de una manera eficaz y eficiente según requerimientos de las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Emplea los distintos formatos de información a utilizar, integrándolos en un único sistema de gestión de la empresa. Ordena la información necesaria, clasificándola posteriormente, generando mecanismos de limpieza de la información, no necesaria y empleando un protocolo de comunicación hombre-máquina.</i>   |
| 3 | <i>En la integración de sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes, utiliza los datos disponibles en las bases, mostrándolos de una manera eficaz y eficiente según requerimientos de las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Emplea los distintos formatos de información a utilizar, integrándolos en un único sistema de gestión de la empresa. Ordena la información necesaria, clasificándola posteriormente, generando mecanismos de limpieza de la información, no necesaria y empleando un protocolo de comunicación hombre-máquina, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i> |
| 2 | <i>En la integración de sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes, utiliza los datos disponibles en las bases, mostrándolos de una manera eficaz y eficiente según requerimientos de las exigencias del encargo del proceso de fabricación inteligente. Emplea los distintos formatos de información a utilizar, integrándolos en un único sistema de gestión de la empresa. Ordena la información necesaria, clasificándola posteriormente, generando mecanismos de limpieza de la información, no necesaria y empleando un protocolo de comunicación hombre-máquina, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i>     |
| 1 | <i>No integra correctamente sistemas de almacenamiento de datos en entornos inteligentes.</i>   |

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

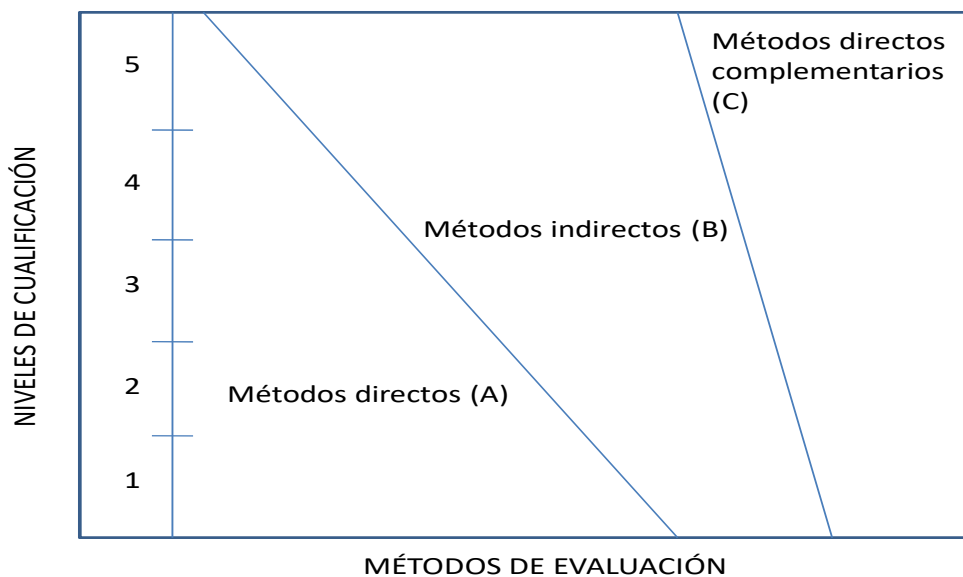
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 Integrar entornos conectados a red e internet de las cosas, 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.