



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0057_3: Realizar ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: ENSAYOS FÍSICOS Y FISICOQUÍMICOS

Código: QUI021_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 *UC0057_3: Realizar ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados*.

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 principales y secundarias que intervienen en la realización de ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

1. Preparar la muestra adecuando sus condiciones al ensayo fisicoquímico e identificándose de forma adecuada.

- 1.1 Preparar las muestras para el ensayo, adecuándolas según: tipo de aparato, de análisis y propiedad fisicoquímica a medir.

- 1.2 Preparar las muestras para el análisis, adecuándolas según: documentación específica, normativa aplicable y periodicidad del análisis.
- 1.3 Efectuar las operaciones básicas: de separación, disgregación y/o disolución de la materia, necesarias para adecuar la muestra al análisis.
- 1.4 Elaborar la ficha de la muestra (etiqueta) incluyendo los datos de identificación requeridos (fecha, nº de lote, producto, etc.).
- 1.5 Registrar los cambios significativos en la muestra, en cuanto a forma, color, numeración, etc. que tienen lugar durante su preparación, utilizando los soportes adecuados de registro.

2. Elegir el equipo de ensayo fisicoquímico ajustando las condiciones de la muestra.

- 2.1 Seleccionar los equipos de análisis de parámetros o propiedades fisicoquímicas adecuados a la condición de la muestra.
- 2.2 Comprobar el funcionamiento de los equipos previo al análisis.
- 2.3 Calibrar los instrumentos en función de las necesidades del ensayo y de la propiedad fisicoquímica a medir.
- 2.4 Ajustar los instrumentos en función de las necesidades del ensayo, verificando su idoneidad para la propiedad fisicoquímica a medir.
- 2.5 Realizar el montaje del equipo según esquema.
- 2.6 Conectar a los servicios auxiliares comprobando que estos funcionan correctamente.
- 2.7 Elegir un aparato de medida de parámetros o propiedades fisicoquímicas en función de la propiedad físico-química a medir y del estado físico de la materia.

3. Realizar la identificación o medida de parámetros mediante ensayo fisicoquímico, comprobando los resultados obtenidos.

- 3.1 Realizar la lectura del instrumento de medida expresando el resultado en forma y unidades adecuadas.
- 3.2 Identificar la sustancia analizada valorando su estado de pureza, comparando tales valores con los obtenidos en el ensayo, manejando tablas de valores de constantes fisicoquímicas.
- 3.3 Comprobar las medidas realizadas mediante muestras en serie asegurando que se ajustan al rango posible.
- 3.4 Corregir defectos en caso de discrepancias entre las diferentes lecturas.
- 3.5 Limpiar los instrumentos y equipos una vez acabados los ensayos.
- 3.6 Mantener preventivamente los instrumentos y equipos una vez acabados los ensayos.

4. Supervisar, en su caso, la identificación o medida de parámetros mediante ensayo fisicoquímico, comprobando los resultados obtenidos.

- 4.1 Supervisar la expresión de los resultados para que estén en la forma y unidades adecuadas.
- 4.2 Revisar la identificación de la sustancia analizada valorando su estado de pureza, comparando tales valores con los obtenidos en el ensayo, manejando tablas de valores de constantes fisicoquímicas.
- 4.3 Comprobar que las medidas tomadas mediante muestras en serie se ajustan al rango posible, corrigiendo defectos en caso de discrepancias con el rango posible.

- 4.4 Supervisar la optimización en el uso de los medios, evitando el deterioro de los equipos, velando por la limpieza y mantenimiento preventivo de los equipos.
- 4.5 Forma a las personas a su cargo para que puedan desempeñar los ensayos físicos encomendados.
- 4.6 Elabora instrucciones de trabajo para el equipo a su cargo que efectúa ensayos físicos.

5. *Tratar los resultados del ensayo físico-químico, recogiendo los datos, efectuando cálculos e interpretando, evaluando y registrando los mismos mediante el soporte adecuado.*

- 5.1 Efectuar todos los registros necesarios en relación al ensayo efectuado y las muestras analizadas.
- 5.2 Realizar los cálculos necesarios expresando los resultados de identificación o medida, en las unidades apropiadas.
- 5.3 Registrar los resultados utilizando el soporte adecuado e informando, en caso necesario, de dichos resultados por medio de comunicación verbal o informe escrito.

6. *Participar en la investigación de los resultados del ensayo fisicoquímico, cuando estén fuera de especificaciones, para que no se vuelvan a repetir las causas.*

- 5.1 Participar en la primera fase de investigación buscando posibilidades de error en el laboratorio.
- 5.2 Tomar las medidas correctivas necesarias para evitar que se repitan las causas de un error atribuible al laboratorio.
- 5.3 Plantear aportaciones para seguir una investigación en caso de resultados fuera de especificaciones.

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 UC0057_3: Realizar ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. *Preparación de la muestra adecuando sus condiciones al ensayo fisicoquímico.*

- Planificar el trabajo de laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- Efectuar todas las actividades y tareas planificadas en el laboratorio.
- Aplicar procedimientos de preparación de muestras, procedimientos asociados a certificaciones, normas utilizadas en el laboratorio, sistema de calidad establecido en el laboratorio, procedimientos de seguridad e higiene en el laboratorio, normativa y legislación medioambiental.
- Utilizar sistemas de registro y archivo de la documentación generada.

- Manipular y almacenar productos químicos.
- Utilizar herramientas informáticas.

2. Elección del equipo de ensayo fisicoquímico y ajuste de las condiciones de la muestra.

- Aplicar procedimientos asociados a certificaciones, normas utilizadas en el laboratorio, procedimientos de calibrado y ajuste de instrumentos, procedimientos de montaje de equipos y servicios auxiliares, sistema de calidad establecido en el laboratorio, procedimientos de seguridad e higiene en el laboratorio, normativa y legislación medioambiental.
- Utilizar sistemas de registro y archivo de la documentación generada.
- Manipular y almacenar productos químicos.
- Utilizar herramientas informáticas.

3. Realización de la identificación o medida de parámetros mediante ensayo fisicoquímico y comprobación de los resultados obtenidos.

- Aplicar procedimientos asociados a certificaciones, normas utilizadas en el laboratorio, procedimientos de medida y lectura en instrumentos utilizados, sistema de calidad establecido en el laboratorio, procedimientos de seguridad e higiene en el laboratorio, normativa y legislación medioambiental.
- Utilizar e interpretar tablas de valores de constantes fisicoquímicas.
- Utilizar sistemas de registro y archivo de la documentación generada.
- Manipular y almacenar productos químicos.
- Utilizar herramientas informáticas.

4. Supervisión, en su caso, de la identificación o medida de parámetros mediante ensayo fisicoquímico y comprobación de los resultados obtenidos.

- Procedimientos asociados a certificaciones, normas utilizadas en el laboratorio, procedimientos de medida y lectura en instrumentos utilizados
- Sistema de calidad establecido en el laboratorio, procedimientos de seguridad e higiene en el laboratorio, normativa y legislación medioambiental.
- Técnicas de elaboración de planes de formación del personal a su cargo en la determinación de ensayos fisicoquímicos.
- Técnicas de elaboración de instrucciones para la realización de ensayos fisicoquímicos.
- Detección de los puntos críticos en la realización de los ensayos fisicoquímicos.
- Técnicas de organización de recursos humanos.
- Utilizar herramientas informáticas.

5. Tratamiento de los resultados del ensayo fisicoquímico, recogida de los datos, cálculo e interpretación, evaluación y registro de los mismos mediante el soporte adecuado.

- Aplicar procedimientos asociados a certificaciones, sistema de calidad establecido en el laboratorio.
- Utilizar sistemas de registro y archivo de los datos y de la documentación generada.
- Utilizar herramientas informáticas y estadísticas para tratamiento de datos.

6. Participación en la investigación de resultados del ensayo fisicoquímico fuera de especificaciones para que no se vuelvan a repetir las causas.

- Aplicar los procedimientos de investigación de resultados fuera de especificaciones, los procedimientos para identificación, seguimiento y trazabilidad de las no conformidades, así como para las medidas correctivas y/o preventivas tomadas.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Planificar el trabajo de laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- Aplicar procedimientos asociados a certificaciones, normas utilizadas en el laboratorio, sistema de calidad establecido en el laboratorio, procedimientos de preparación de muestras, procedimientos de calibrado y ajuste de instrumentos, procedimientos de montaje de equipos y servicios auxiliares, procedimientos de medida y lectura en instrumentos utilizados, procedimientos de seguridad e higiene en el laboratorio, normativa y legislación medioambiental.
- Utilizar e interpretar tablas de valores de constantes fisicoquímicas.
- Utilizar sistemas de registro y archivo de los datos y de la documentación generada.
- Utilizar herramientas informáticas, herramientas estadísticas para tratamiento de datos.
- Manipular y almacenar productos químicos.
- Aplicar los procedimientos de investigación de resultados fuera de especificaciones, los procedimientos para identificación, seguimiento y trazabilidad de las no conformidades así como para las medidas correctivas y/o preventivas tomadas.

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:

1. Capacidades en relación con la empresa:

- 1.1 Capacidad de integración y adaptación a la cultura organizativa de la empresa.
- 1.2 Capacidad de organización.

2. Capacidades en relación con las personas:

- 2.1 Comunicación horizontal y vertical.
- 2.2 Liderazgo.
- 2.3 Capacidad para el trabajo en equipo.

3. Capacidades personales:

- 3.1 Autocontrol.
- 3.2 Autoestima.
- 3.3 Autorrealización.
- 3.4 Pro-actividad.
- 3.5 Comportamiento responsable.

3.6 Capacidad metodológica.

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 UC0057_3: Realizar ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados, se tienen 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 la medida de un ensayo fisicoquímico, comprobando los resultados obtenidos mediante valores tabulados, procediendo posteriormente a la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados una vez acabado el ensayo. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Se suministrará al candidato dos muestras sólidas de productos químicos diferentes insolubles en agua cuyo valor de densidad sea conocido mediante la consulta de la etiqueta del envase, que contenga dicho producto químico, o bien mediante la obtención de dicho dato por mediación de la consulta en tablas que contengan dicha información.
2. Se suministrará el método de ensayo fisicoquímico de medida de densidad de sólidos con picnómetro.
3. Se dispondrá de los equipos de medida necesarios para realizar el ensayo fisicoquímico de medida de densidad en sólidos.

4. Se realizará la medida de densidad mediante el método del picnómetro de las dos muestras, cada una de ellas mediante un seriado por triplicado.
5. Se procederá a la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados una vez acabado el ensayo.

Condiciones adicionales:

- Los productos químicos a suministrar, por ejemplo podrán ser metales en polvo puros o productos químicos en polvo insolubles en agua.
- Los equipos de medida son: balanza de rango adecuado al análisis, picnómetro para medida de densidad de sólidos.
- La medida se realizará teniendo en cuenta las unidades apropiadas en base al resultado a emitir.
- Los equipos utilizados en el análisis se limpiarán convenientemente y se procederá a un mantenimiento preventivo adecuado antes de ser guardados.
- Durante todo el ensayo se valorará la utilización adecuada de los equipos de protección individual pertinentes, así como la gestión medioambiental conveniente de los posibles residuos generados.
- 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Interpretación de valores de densidad de las sustancias de la</i>	- Busca los valores de densidad de las muestras suministradas, mediante la consulta en la etiqueta del

<i>muestra del ensayo fisicoquímico.</i>	<p>envase o en tablas que contengan dicha información.</p> <ul style="list-style-type: none">- Expresa los valores de densidad obtenidos en las unidades pertinentes para la realización del ensayo fisicoquímico. Realizando las conversiones adecuadas de los valores de densidad suministrados, si son necesarias. <p>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</p>
<i>Medida de densidad de las muestras para el ensayo fisicoquímico.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Interpreta el procedimiento del ensayo fisicoquímico.- Identifica los equipos necesarios.- Utiliza la balanza según procedimiento, para realizar las pesadas necesarias.- Calibra la balanza.- Utiliza el picnómetro según procedimiento.- Efectúa la medida y anota los resultados obtenidos en las unidades adecuadas. <p>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</p>
<i>Limpieza y mantenimiento de los equipos, una vez acabado el ensayo fisicoquímico.</i>	<ul style="list-style-type: none">- La limpieza de los equipos, una vez acabado el ensayo se realiza.- El mantenimiento preventivo adecuado de los equipos, antes de ser guardados, se realiza. <p>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</p>
<i>Utilización de equipos de protección individual y gestión de residuos del ensayo fisicoquímico</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utiliza los equipos de protección individual apropiados.- Realiza la gestión medioambiental conveniente de los posibles residuos generados en el ensayo fisicoquímico. <p>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</p>

Escala A

5	<i>Busca e interpreta los valores de densidad, mediante la consulta de dicha información en los lugares facilitados, realiza las conversiones adecuadas si son necesarias, interpreta el procedimiento de ensayo fisicoquímico con soltura, identifica los equipos necesarios, utiliza la balanza y el picnómetro siguiendo el procedimiento, efectúa la medida, anota los resultados obtenidos en las unidades adecuadas, realiza la limpieza y mantenimiento de los equipos una vez acabado el ensayo utiliza los equipos de protección individual apropiados, realiza la gestión con minuciosidad de los posibles residuos generados.</i>
4	<i>Busca e interpreta los valores de densidad, mediante la consulta de dicha información en los lugares facilitados, realiza las conversiones adecuadas si son necesarias, interpreta el procedimiento de ensayo fisicoquímico, identifica los equipos necesarios, utiliza la balanza y el picnómetro siguiendo el procedimiento, efectúa la medida, anota los resultados obtenidos en las unidades adecuadas, realiza la limpieza y mantenimiento de los equipos una vez acabado el análisis, utiliza los equipos de protección individual apropiados, realiza la gestión conveniente de los posibles residuos generados todo ello en el tiempo de realización establecido.</i>
3	<i>Busca e interpreta los valores de densidad suministrados, mediante la consulta de dicha información en los lugares facilitados, interpreta el procedimiento de ensayo fisicoquímico, identifica los equipos necesarios, utiliza la balanza y el picnómetro pero no de forma adecuada, efectúa la medida, anota los resultados obtenidos, realiza la limpieza y mantenimiento de los equipos una vez acabado el análisis, utiliza los equipos de protección individual apropiados, realiza la gestión conveniente de los posibles residuos generados.</i>
2	<i>Busca e interpreta los valores de densidad suministrados, mediante la consulta de dicha información en los lugares facilitados, interpreta el procedimiento de ensayo fisicoquímico, identifica los equipos necesarios, utiliza la balanza y el picnómetro pero no de forma adecuada.</i>
1	<i>Interpreta el procedimiento de ensayo fisicoquímico, identifica los equipos necesarios, utiliza la balanza y el picnómetro pero no de forma adecuada.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

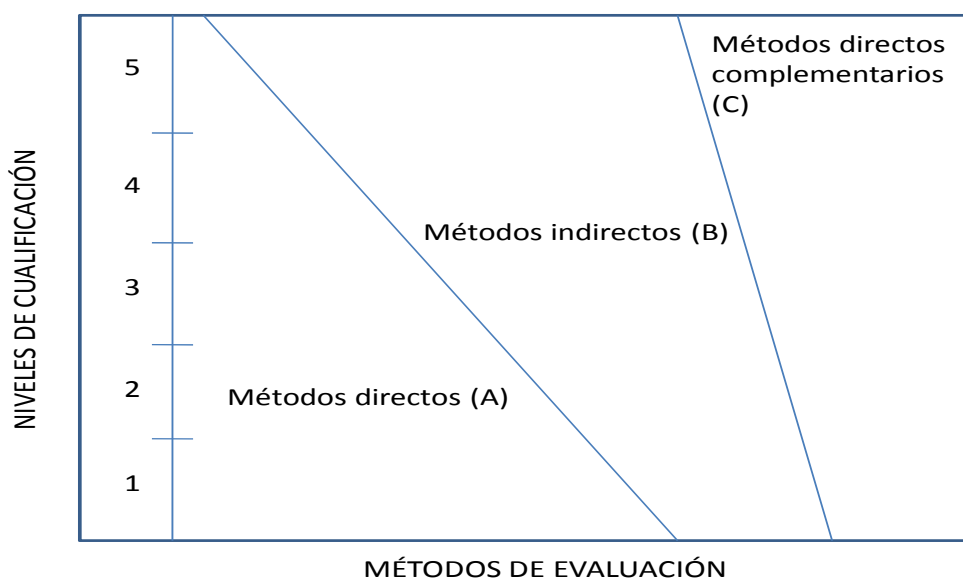
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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.

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).



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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 la realización de ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista estructurada profesional 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) En 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.