



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DEFINICIÓN DE
PRODUCTOS DE CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS
METÁLICAS**

Código: FME354_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 UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas.

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 cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas., y que se indican a continuación:

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

1. Realizar el análisis y los cálculos técnicos para dimensionar los productos de construcciones metálicas y de calderería,

garantizando las especificaciones técnicas y las normas de calidad establecidas en el proyecto.

- 1.1 La estructura de los productos de construcciones metálicas y calderería se configura, atendiendo a los datos iniciales del proyecto (geometría, dimensiones, tipo de material, entre otros), asegurando los requisitos estéticos y de coste.
- 1.2 Las solicitaciones de esfuerzo o carga a las que están sometidos los productos de construcciones metálicas y calderería se determinan, analizando las acciones (acciones permanentes, variables, accidentales, entre otras) que las provocan y, garantizando las condiciones de uso y las especificaciones técnicas.
- 1.3 La resistencia (torsión, flexión, cizalladura, compresión, rotura, fluencia, entre otros) de los productos de construcciones metálicas y calderería, se calcula, atendiendo a las solicitaciones de esfuerzo de los materiales seleccionados y a la solución constructiva adoptada.
- 1.4 Los coeficientes de seguridad y de dilatación se aplican en los cálculos de los elementos y conjuntos, atendiendo a especificaciones técnicas, a los materiales seleccionados y a las cargas soportadas.
- 1.5 El dimensionado de los elementos y conjuntos se determina, atendiendo a las solicitaciones a los que están sometidos y a las dimensiones y especificaciones aportadas por el fabricante, garantizando la seguridad de la estructura prescrita en el manual del proyecto.
- 1.6 Los elementos normalizados (ábacos, prontuarios, tablas, entre otros) se seleccionan, atendiendo a las solicitaciones a los que están sometidos y las características aportadas por el fabricante.

2. Definir las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería, para determinar los medios a utilizar, las solicitaciones de esfuerzos y formas geométricas, cumpliendo las normas de transporte y tráfico, y prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 2.1 Los medios de transporte y el proceso de maniobra de la carga, descarga o traslado de estructuras y depósitos, se seleccionan, perseverando la carga máxima de trabajo y de los centros de gravedad de los elementos o conjuntos.
- 2.2 Los puntos de tiro, amarre y volteo para el transporte y montaje de estructuras y depósitos, se determinan, asegurando los ángulos de trabajo, centros de gravedad y peso y, garantizando las condiciones de seguridad específicas del proceso, descritas en el PPRL (plan de prevención de riesgos laborales).
- 2.3 Los refuerzos necesarios en las zonas anexas a los puntos de amarre se calculan, atendiendo a las solicitaciones a las que están sometidos los elementos o conjuntos en las maniobras de carga, descarga y transporte.

2.4 El área de seguridad se establece, atendiendo a las dimensiones del elemento o conjunto y de los espacios para la maniobra de carga, descarga o volteo y, garantizando un plan libre de objetos que puedan interferir en las labores de maniobras y condiciones seguras del entorno de trabajo.

3. Verificar elementos o conjuntos de construcciones metálicas y calderería, para comprobar el nivel de fiabilidad del producto de acuerdo con la normativa aplicable de calidad, cumpliendo con las normas sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

3.1 Las inspecciones y ensayos de los productos de construcciones metálicas y calderería se realizan, asegurando el plan de verificación y control y, cumpliendo con los requisitos de calidad indicados en la norma de fabricación del proyecto.

3.2 Los puntos de inspección y verificación de los elementos y conjuntos de construcciones metálicas y calderería se determinan, garantizando el plan inspección descrito en el proyecto.

3.3 La verificación de las soldaduras se determina, utilizando un plan de soldeo, especificando los criterios de aceptación y el procedimiento de verificación establecido (líquidos penetrantes, radiografías, ultrasonidos, entre otros).

3.4 Las modificaciones aportadas por la supervisión de producción se estudian, permitiendo su adaptación a las necesidades de la fabricación y mejora del producto.

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 **UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Grafostática aplicada a las construcciones metálicas

- Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
- Estructuras trianguladas.
- Cálculo gráfico de cerchas.
- Momentos estáticos.
- Centro de gravedad.
- Momento de inercia.

2. Estudio analítico de elementos estructurales relativos a solicitaciones de esfuerzos y formas geométricas

- Esfuerzo de tracción.
- Esfuerzos de compresión.
- Esfuerzos de cortadura.
- Esfuerzos de flexión.
- Esfuerzos de torsión.
- Esfuerzos compuestos.

3. Construcciones metálicas. Tecnología constructiva. Normas y tablas

- Vigas armadas de alma llena.
- Vigas de celosía.
- Nudos.
- Placas base.
- Anclajes.
- Apoyos de vigas.
- Soportes.
- Pórticos.
- Tuberías.
- Calderas y depósitos.
- Material de transporte.

4. Uniones de componentes y estructuras relativas a las soluciones constructivas

- Características.
- Cálculo práctico de uniones soldadas.
- Soldeo en ángulo.
- Soldeo a tope.
- Aplicación de normas y tablas en uniones soldadas.
- Deformaciones y tensiones en la unión soldada.
- Cálculo práctico.
- Aplicación de normas y tablas en uniones remachadas.
- Cálculo práctico de uniones pegadas.
- Aplicación de normas y tablas en uniones pegadas.
- Tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia.
- Cálculo práctico de uniones desmontables.
- Aplicación de normas y tablas en uniones desmontables.
- Uniones fijas.
- Uniones desmontables.

5. Ensayos destructivos y no destructivos aplicados en construcciones metálicas

- Ensayos de propiedades mecánicas.
- Ensayos tecnológicos.
- Partículas magnéticas.
- Líquidos penetrantes.
- Ultrasonidos.
- Rayos X.

6. Pruebas en construcciones metálicas

- Normativa. Procedimiento.
- Utillaje y elementos.
- Seguridad.

c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.

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

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.
- Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar
- Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

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 “UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas”, 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 cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas, 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:

1. Realizar el dimensionamiento de los productos de construcciones metálicas y de calderería.
2. Establecer las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería.
3. Elaborar el plan de pruebas y verificación.

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.

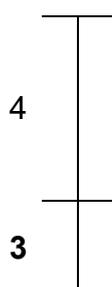
Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

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>Precisión en la realización del dimensionamiento de los productos de</i>	- Configuración de la estructura de los productos de construcciones metálica y calderería.

<i>construcciones metálicas y de calderería.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de las solicitaciones de esfuerzo.- Medición de la resistencia.- Aplicación en los cálculos los coeficientes de seguridad y dilatación.- Selección de los elementos normalizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Rigor en el establecimiento de las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Selección del medio de transporte y del proceso de maniobra.- Establecimiento de los puntos de tiro, amarre y volteo.- Realización del cálculo de los refuerzos.- Fijación del área de seguridad. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Exhaustividad en la elaboración del plan de pruebas y verificación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Realización de las inspecciones y ensayos.- Determinación de los puntos de inspección y verificación.- Determinación de la verificación de las soldaduras.- Estudio de las modificaciones aportadas. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<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>	

Escala A



Para realizar el dimensionamiento de los productos de construcciones metálicas y de calderería, configura la estructura de los productos de construcciones metálica y calderería. Determina las solicitaciones de esfuerzo. Mide la resistencia. Aplica en los cálculos los coeficientes de seguridad y dilatación. Selecciona los elementos normalizados.

Para realizar el dimensionamiento de los productos de construcciones metálicas y de calderería, configura la estructura de los productos de construcciones metálica y calderería.

	<i>Determina las solicitaciones de esfuerzo. Mide la resistencia. Aplica en los cálculos los coeficientes de seguridad y dilatación. Selecciona los elementos normalizados, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para realizar el dimensionamiento de los productos de construcciones metálicas y de calderería, configura la estructura de los productos de construcciones metálica y calderería. Determina las solicitaciones de esfuerzo. Mide la resistencia. Aplica en los cálculos los coeficientes de seguridad y dilatación. Selecciona los elementos normalizados, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No realiza el dimensionamiento de los productos de construcciones metálicas y de calderería.</i>

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

Escala B

4	<i>Para establecer las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería, selecciona el medio de transporte y el proceso de maniobra. Establece los puntos de tiro, amarre y volteo. Realiza el cálculo de los refuerzos. Fija el área de seguridad.</i>
3	<i>Para establecer las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería, selecciona el medio de transporte y el proceso de maniobra. Establece los puntos de tiro, amarre y volteo. Realiza el cálculo de los refuerzos. Fija el área de seguridad, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para establecer las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería, selecciona el medio de transporte y el proceso de maniobra. Establece los puntos de tiro, amarre y volteo. Realiza el cálculo de los refuerzos. Fija el área de seguridad, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No establece las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería.</i>

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

Escala C

4	<i>Para elaborar el plan de pruebas y verificación, realiza las inspecciones y ensayos. Determina los puntos de inspección y verificación. Determina la verificación de las soldaduras. Estudia las modificaciones aportadas.</i>
---	---

3	<i>Para elaborar el plan de pruebas y verificación, realiza las inspecciones y ensayos. Determina los puntos de inspección y verificación. Determina la verificación de las soldaduras. Estudia las modificaciones aportadas, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para elaborar el plan de pruebas y verificación, realiza las inspecciones y ensayos. Determina los puntos de inspección y verificación. Determina la verificación de las soldaduras. Estudia las modificaciones aportadas, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No elabora el plan de pruebas y verificación.</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.

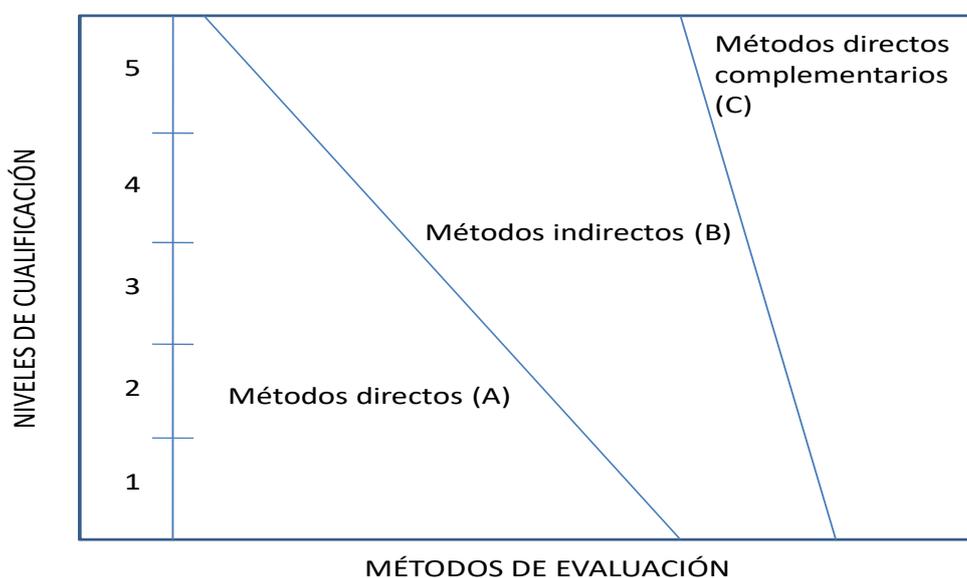
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 Planificar y determinar el proceso de decoración de vidrio mediante aplicaciones de color, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la
- 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 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.