



## GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

**“ECP2716\_3: Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa”**

## **1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.**

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 los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP2716\_3: Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa.

### **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 (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) 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 Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

## **1. Configurar los parámetros del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas de movimiento para utilizar en proyectos de robótica colaborativa.**

- 1.1 Los menús de la consola de programación y los elementos del panel de conexiones se identifican, comprobando que se adaptan a robots colaborativos a utilizar en entornos industriales.
- 1.2 El robot, mediante el panel de movimiento se desplaza, usando los recursos de éste y comprobando su funcionamiento en entornos colaborativos industriales.
- 1.3 La posición y orientación del punto central de herramienta mediante el método que incluye posicionar el robot en diferentes orientaciones respecto al mismo punto de referencia se configura, verificando los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta mediante la utilidad del robot para determinarlos en un entorno industrial colaborativo.
- 1.4 El robot en varias posiciones y orientaciones determinadas se posiciona, generando los movimientos con los comandos de los diferentes tipos de movimiento en programa de robot colaborativo e implementando la lectura de señales de entrada y modificación de las de salida.

## **2. Desarrollar programas, interactuando con señales de entradas y salidas, y optimizando movimientos y tiempo de ciclo en robots automatizados colaborativos.**

- 2.1 El programa de coger y dejar un objeto, interactuando con sensores se desarrolla, actualizando los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta al coger y dejar objetos, y optimizando el movimiento y tiempo de ciclo del programa.
- 2.2 El programa, las señales y variables utilizadas según sus acciones principales se configuran, estructurando los puntos de paso, renombrándolos y verificando las limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad.
- 2.3 El arranque automático de un programa al encender el robot se configura, implementado subprogramas para un mejor funcionamiento del sistema colaborativo.
- 2.4 Los bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal del programa se aplican, creando un sistema de referencia y generando movimientos respecto a éste.

## **3. Aplicar recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interacción con otros dispositivos.**

- 3.1 Los hilos de ejecución en paralelo al programa principal generados simultáneamente a éste o por una condición se implementan, ejecutando comandos en el lenguaje de bajo nivel.

- 3.2 Las funciones en el lenguaje de bajo nivel (binario, de máquina, ensambladores, entre otros) se implementan, ejecutando comandos en el lenguaje de bajo nivel enviados de manera remota.
- 3.3 El programa mediante comandos enviados de manera remota se cargan, ejecutándolos y verificando que funcionan en modo pausa y parado.
- 3.4 Los buses de comunicaciones industriales se configuran, verificando que se escriben y leen los registros del robot para interactuar con otros periféricos.

#### ***4. Desarrollar programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo en robots colaborativos.***

- 4.1 Las aplicaciones se caracterizan, secuenciándolas mediante la implementación de un diagrama de flujo para un funcionamiento adecuado del robot colaborativo.
- 4.2 La estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica, dado un diagrama de flujo concreto, se valora, implementado un programa para paletizar y para coger de una cinta transportadora, moviéndose de manera sincronizada.
- 4.3 La estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica, dado un diagrama de flujo, se valora, implementado un programa para dosificar, pulir, atornillar o que utiliza un Punto Central de Herramienta remoto.

#### **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 los elementos de la competencia del **ECP2716\_3: Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

##### ***1. Configuración y programación para robótica colaborativa***

- Manejo de la consola de programación. Panel de conexiones. Posicionamiento del robot. Selección y ejecución de programas. Configuración del Punto Central de Herramienta. Configuración de la carga y Centro de Gravedad. Tipos de movimientos. Puntos de paso. Entradas y salidas.

##### ***2. Desarrollo de programas para robótica colaborativa***

- Actualización de Carga y Centro de Gravedad durante programa. Recursos de optimización del movimiento y tiempo de ciclo. Estructura y nomenclatura de programa. Funciones de seguridad. Arranque automático. Subprogramas.

Comandos condicionales de control del flujo del programa. Sistemas de referencia.

### **3. Recursos avanzados de programación para robótica colaborativa**

- Hilos de ejecución en paralelo al programa principal. Programación en lenguaje de bajo nivel. Control remoto. Buses de comunicación industrial. Registros del robot.

### **4. Programación de aplicaciones para robótica colaborativa**

- Programación secuencial. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales. Coger y dejar. Paletizado. Cinta transportadora. Dosificación. Pulido. Punto Central de Herramienta remoto. Atornillado.

#### **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.
- Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos 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.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

## **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 del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional

respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

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 del "ECP2716\_3: Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa", 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 configurar y programar proyectos de robótica, 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. Configurar los parámetros del sistema.
2. Desarrollar programas y aplicar recursos de programación.

#### ***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>Destreza en la configuración de los parámetros del sistema.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación del menú de las consolas de programación.</li><li>- Comprobación del desplazamiento del robot, mediante el panel de movimiento.</li><li>- Comprobación de las diferentes posiciones y orientaciones del robot.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Rigor en el desarrollo de programas y aplicación de los recursos de programación.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Creación de programas para coger y dejar objetos.</li><li>- Configuración del arranque automático.</li><li>- Configuración de los buses de comunicación.</li><li>- Activar un diagrama de flujo para caracterizar las aplicaciones.</li><li>- Valoración de la estructura de programa mas apropiada para cada aplicación.</li></ul> <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>	
<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

4

*Para configurar los parámetros del sistema, identifica el menú de las consolas de programación. Comprueba el desplazamiento del robot, mediante el panel de movimiento. Comprueba las diferentes posiciones y orientaciones del robot.*

3	<i>Para configurar los parámetros del sistema, identifica el menú de las consolas de programación. Comprueba el desplazamiento del robot, mediante el panel de movimiento. Comprueba las diferentes posiciones y orientaciones del robot, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para configurar los parámetros del sistema, identifica el menú de las consolas de programación. Comprueba el desplazamiento del robot, mediante el panel de movimiento. Comprueba las diferentes posiciones y orientaciones del robot, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No configura los parámetros del sistema.</i>

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

### Escala B

4	<i>Para desarrollar programas y aplicar recursos de programación, crea programas para coger y dejar objetos. Configura el arranque automático. Configura los buses de comunicación. Activa un diagrama de flujo para caracterizar las aplicaciones. Valora la estructura de programa mas apropiada para cada aplicación.</i>
3	<i>Para desarrollar programas y aplicar recursos de programación, crea programas para coger y dejar objetos. Configura el arranque automático. Configura los buses de comunicación. Activa un diagrama de flujo para caracterizar las aplicaciones. Valora la estructura de programa mas apropiada para cada aplicación, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para desarrollar programas y aplicar recursos de programación, crea programas para coger y dejar objetos. Configura el arranque automático. Configura los buses de comunicación. Activa un diagrama de flujo para caracterizar las aplicaciones. Valora la estructura de programa mas apropiada para cada aplicación, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No desarrolla programas ni aplica recursos de programación.</i>

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

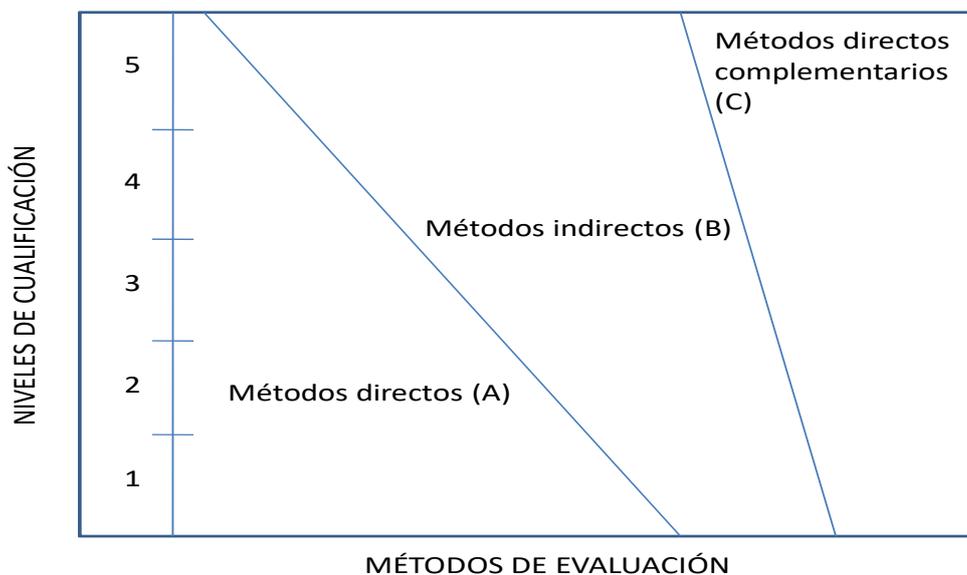
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 del estándar de competencias profesionales, 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 del ECP. 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 Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa, 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 el ECP, 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 los elementos de la competencia 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) Este Estándar de Competencias Profesionales 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.