



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

### Instalación y mantenimiento de robots colaborativos “COBOTS”

Diciembre 2020

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ROBOTS COLABORATIVOS "COBOTS"
<b>Familia Profesional:</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
<b>Área Profesional:</b>	MÁQUINAS ELECTROMECAÑICAS
<b>Código:</b>	ELEM05
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Integrar y mantener robots colaborativos "COBOTS" en instalaciones automatizadas, en condiciones de calidad y de seguridad para las personas, máquinas y el medio ambiente.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Integración de los COBOTS en instalaciones automatizadas	130 horas
<b>Módulo 2</b>	Mantenimiento de COBOTS y de su entorno	70 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**  
**Mixta**

### Duración de la formación

<b>Duración total</b>	200 horas
<b>Mixta</b>	Duración total de la formación presencial: 100 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título de Técnico (FG Grado Medio) o equivalente.</li><li>- Certificado de profesionalidad de Nivel 2.</li><li>- Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio.</li><li>- Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad.</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere.
<b>Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos de electricidad industrial</li><li>- Conocimientos de informática a nivel de usuario</li><li>- Conocimientos básicos de Autómatas programables (PLC's)</li></ul>
<b>Modalidad mixta</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

## Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Técnico Superior de la familia profesional Electricidad y Electrónica.</li> <li>- Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Electricidad y Electrónica.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Se requiere un mínimo de dos años de experiencia profesional en el área de conocimiento relacionado con lo establecido en el programa formativo.
<b>Competencia docente</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>- Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial.</li> <li>- Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>
<b>Modalidad mixta</b>	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

## Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m <sup>2</sup> para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante
Taller de automatización y robótica	30 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador.</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Pizarra.</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos.</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa (con sus respectivas licencias, si fuera preceptivo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software para programar autómatas programables y paneles de operador de gama media/alta.</li> <li>• Software para programar paneles HMI.</li> <li>• Software para programar robots colaborativos</li> </ul> </li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de automatización y robótica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatas programables de gama media/alta.</li> <li>- Paneles HMI.</li> <li>- Células o estaciones automatizadas (maquetas).</li> <li>- Robots colaborativos COBOTS.</li> <li>- Cajas de herramientas compuestas por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destornilladores</li> <li>• Pelacables</li> <li>• Tijeras</li> <li>• Alicates universales</li> <li>• Alicates de corte</li> <li>• Polímetro</li> <li>• Llaves fijas</li> <li>• Llave inglesa</li> </ul> </li> </ul>

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Si la especialidad se imparte en modalidad mixta, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Además, en el caso de **modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

#### **Plataforma de teleformación:**

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.

- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

- **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### Aula virtual

<b>Tecnología y equipos</b>	Plataforma de aprendizaje que permita la conexión síncrona de docentes y alumnos, con sistema incorporado de audio, video y posibilidad de compartir archivos, la propia pantalla u otras aplicaciones tanto por el docente como por los participantes, con registro de los tiempos de conectividad.
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

31391094 Programadores controladores de robots industriales 31391012 Jefes de equipo de operadores de robots industriales 31391076 Operadores de robots industriales, en general
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)
----------------------------------------------------------------------------------------

## DESARROLLO MODULAR

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: INTEGRACIÓN DE LOS COBOTS EN INSTALACIONES AUTOMATIZADAS

#### OBJETIVO

Integrar robots colaborativos "COBOTS" en instalaciones automatizadas manejando documentación técnica y siguiendo instrucciones.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 130 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 70 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Estructuración de una instalación automatizada integrada por robots industriales
  - Sensores y actuadores
  - Controladores lógicos programables "PLC's"
  - Interfaces hombre maquina "HMI"
  - Software de ajuste y programación
  - Robots industriales
  - Comunicación con un robot
  - Configuración de herramientas
  - Configuración dispositivos de E/S asociados
  - Robots colaborativos COBOTS
- Aplicación de normativa de Seguridad en instalaciones robóticas
  - Normativa aplicable: ISO 10218-1 y 2, ISO/TS 15066
  - Seguridad activa y pasiva
  - Barreras en la implantación de células robóticas
  - Seguridad ajustable
  - Elementos de seguridad integrados en los COBOTS
- Instalación de COBOTS siguiendo instrucciones técnicas
  - Elementos que componen un COBOT
  - Manipulación y montaje
  - Conexión de un COBOT
  - Cableado y chequeo E/S
  - Integración con elementos de una instalación automatizada
  - Montaje y ajustes de herramientas en la brida del COBOT
- Programación de COBOTS
  - Configuración inicial
  - Modos de funcionamiento
  - Unidad de programación del COBOT
  - Parada de emergencia
  - Habilitación de la controladora del COBOT
  - Botones de movimiento
  - Arranque del COBOT
  - Configuración de montaje y planos
  - Configuración de la herramienta montada en la brida del COBOT
  - Configuración de comunicaciones con el COBOT
  - Carga y salvado de la instalación
  - Creación / apertura / guardado de programas
  - Tipos de movimiento: libre, lineal, circular
  - Comandos básicos: comentarios, tiempos, E/S, ajustes de carga
  - Comandos avanzados: estructura de programa, secuencias, subprogramas, variables

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad analítica para afrontar problemas técnicos en la instalación y programación de entornos automatizados que integran COBOTS.
- Destreza en el manejo de herramientas software para la programación de robots colaborativos.
- Agilidad en la interpretación de la documentación y de los procedimientos técnicos para instalar y programar COBOTS.
- Sensibilización y aplicación las normas de seguridad y salud laboral, en instalaciones automatizadas que integran COBOTS.

### Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Instalación de COBOTS siguiendo instrucciones técnicas
  - Conexión de un COBOT
  - Cableado y chequeo E/S
  - Integración con elementos de una instalación automatizada.
  - Montaje y ajustes de herramientas en la brida del COBOT
- Programación de COBOTS
  - Configuración inicial
  - Modos de funcionamiento
  - Unidad de programación del COBOT
  - Parada de emergencia
  - Habilitación de la controladora del COBOT
  - Botones de movimiento
  - Arranque del COBOT
  - Configuración de montaje y planos
  - Configuración de la herramienta montada en la brida del COBOT
  - Configuración de comunicaciones con el COBOT
  - Carga y salvado de la instalación
  - Creación / apertura / guardado de programas

Incluyendo las siguientes habilidades de gestión, personales y sociales:

- Capacidad analítica para afrontar problemas técnicos en la instalación y programación de entornos automatizados que integran COBOTS.
- Destreza en el manejo de herramientas software para la programación de robots colaborativos.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: MANTENIMIENTO DE COBOTS Y DE SU ENTORNO

### OBJETIVO

Mantener robots colaborativos "COBOTS" y el entorno automatizado donde esté integrado manejando documentación técnica.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 70 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 30 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Implementación de la puesta en marcha y monitorización de COBOTS
  - Conexión y confirmación de señales entrada/salida
  - Ajuste y comprobación de velocidades



- Confirmación de secuencias funcionales
- Comprobación y confirmación de seguridades según documentación técnica
- Mantenimiento de los COBOTS
  - Documentación técnica de instalación y mantenimiento
  - Mantenimiento preventivo
  - Mantenimiento correctivo
  - Ajuste de parámetros
- Resolución de problemas funcionales de la instalación que integra COBOTS
  - Ajuste de los elementos que integran la instalación
  - Confirmación y comprobación de seguridades

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de destrezas analíticas para afrontar problemas técnicos que surgen durante la puesta en marcha y mantenimiento de los COBOTS.
- Capacidad y agilidad en la interpretación de la documentación técnica para el mantenimiento de robots colaborativos.
- Aplicación las normas de seguridad, en la puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones integradas por COBOTS.
- Concienciación sobre la importancia de la planificación y organización del trabajo.

### Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Implementación de la puesta en marcha y monitorización de COBOTS
  - Conexión y confirmación de señales entrada/salida
  - Ajuste y comprobación de velocidades
  - Confirmación de secuencias funcionales
  - Comprobación y confirmación de seguridades según documentación técnica
- Resolución de problemas funcionales de instalaciones que integran COBOTS
  - Ajuste de los elementos que integran la instalación
  - Confirmación y comprobación de seguridades

Incluyendo las siguientes habilidades de gestión, personales y sociales:

- Desarrollo de destrezas analíticas para afrontar problemas técnicos que surgen durante la puesta en marcha y mantenimiento de los COBOTS.
- Capacidad y agilidad en la interpretación de la documentación técnica para el mantenimiento de robots colaborativos.

### ORIENTACIONES METODOLOGICAS

- El enfoque didáctico debe combinar la asimilación del marco conceptual de la disciplina, su aplicabilidad en casos de éxito y ejercicios participativos individuales y grupales, haciendo del programa una experiencia dinámica, práctica y rica en experiencias.
- Para alcanzar los resultados de aprendizaje que se recogen en los distintos módulos, se propone completarlos con la realización de proyectos prácticos reales con COBOTS integrados en instalaciones automatizadas.

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.