

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Desarrollo de proyectos y gestión de sistemas de robótica colaborativa

Familia Profesional:	<i>Electricidad y Electrónica</i>
Nivel:	3
Código:	<i>ELE813_3</i>
Estado:	<i>BOE</i>
Publicación:	<i>RD 546/2023</i>

Competencia general

Desarrollar proyectos de robótica colaborativa, tanto de brazos robóticos como de robots móviles autónomos, así como realizar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad, accesibilidad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia

- UC2715_3:** Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
- UC2716_3:** Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
- UC2717_3:** Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
- UC2718_3:** Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la implantación y gestión de proyectos de robótica colaborativa, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño/mediano/grande o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de la industria y del sector de empresas de ingeniería, en el subsector relativo a procesos industriales automatizados.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Trabajadores que requieren como especialización en su competencia profesional el desarrollo de proyectos de robótica colaborativa y el montaje y mantenimiento de dichos sistemas

Formación Asociada (420 horas)

Módulos Formativos

- MF2715_3:** Proyectos de robótica colaborativa (120 horas)

- MF2716_3:** Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa (120 horas)
- MF2717_3:** Sistemas de robots móviles autónomos (120 horas)
- MF2718_3:** Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Desarrollar proyectos de robótica colaborativa

Nivel: 3
Código: UC2715_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Caracterizar tipos de robots, identificado los componentes que los forman, determinando sus aplicaciones para utilizarlos en entornos industriales automatizados.

CR1.1 La tipología y las características de los robots y manipuladores industriales se determinan, comprobando las especificaciones y requisitos establecidos en las prescripciones técnicas del contrato en función del tipo de trabajo encargado.

CR1.2 Los robots y manipuladores industriales se identifican en función de la aplicación requerida, reconociendo los sistemas mecánicos a utilizar en las articulaciones de los equipos.

CR1.3 Los elementos que conforman la unidad de control de robot se caracterizan, identificando los elementos que conforman la unidad de programación del mismo.

RP2: Analizar la estructura de brazos robóticos industriales colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.

CR2.1 Las características morfológicas del brazo robótico se identifican, analizando las características funcionales del mismo.

CR2.2 Las ventajas del brazo robótico industrial colaborativo respecto del brazo robótico industrial se evalúan, comprobando la idoneidad para el uso en un entorno automatizados.

CR2.3 Las aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de brazos robot industrial colaborativo y sus elementos necesarios se identifican, caracterizando su aplicación en la industria en entornos automatizados.

RP3: Caracterizar periféricos industriales, identificando su función y conexasión al robot, según las condiciones especificadas en las prescripciones técnicas del proyecto encargado.

CR3.1 Los tipos de periféricos (sensores, efectores finales pulsadores e interruptores, entre otros) y su conexasión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento para entornos industriales automatizados.

CR3.2 Los tipos de elementos de movimiento del robot (intercambiadores de herramientas, cintas transportadoras, sistemas neumáticos e hidráulicos, entre otros) y su conexasión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento para entornos industriales automatizados.

CR3.3 Los tipos de automatismos eléctricos y su conexasión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento del sistema para usarlo en entornos industriales automatizados.

RP4: Configurar aplicaciones basadas en visión artificial, identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras para utilizarlos en robots de entornos industriales automatizados.

CR4.1 Los tipos de cámaras de visión artificial se identifican, caracterizando los tipos de detección y analizando las aplicaciones a utilizar para cada uno de ellos en robots colaborativos.

CR4.2 La cámara del robot se analiza, comprobando que se adapta al entorno industrial automatizado requerido por el sistema.

CR4.3 El proceso de calibración de la cámara se realiza, configurando el sistema basado en detección por visión artificial.

CR4.4 Las aplicaciones de los sistemas de visión artificial se identifican, clasificando las diversas áreas donde se utilizan en función de las necesidades del entorno industrial.

RP5: Automatizar procesos manuales, integrando robots colaborativos para mejorar los indicadores clave en procesos industriales automatizados.

CR5.1 Los indicadores clave de desempeño del proceso manual se calculan, dividiéndolo en tareas, comprobando cómo pueden mejorarse para adaptarlos a robots colaborativos.

CR5.2 El proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan se determina, evaluando a su vez el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos necesarios para el sistema completo.

CR5.3 El modelo de robot se determina, comprobando que se adecua a los requerimientos del equipo encargado y determinado las herramientas a utilizar en el entorno automatizado.

CR5.4 El programa de robot se implementa, calculando los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado, comprobando cómo pueden mejorarse.

CR5.5 Los riesgos de la aplicación se evalúan, corrigiéndolas según las especificaciones establecidas en el trabajo encargado.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de proyección. Medios audiovisuales. Ordenadores en red y con acceso a internet. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora Sistemas de reprografía. Brazo robótico colaborativos con herramienta pinza o ventosa de vacío. Robot Móvil Autónomo. Equipos periféricos para brazo robótico. Software simulador del brazo robótico colaborativo. Software de configuración de sistema de visión artificial. Software simulador de Robot Móvil Autónomo. Herramientas informáticas de cálculo y simulación. Tablas y gráficos. Herramientas manuales. Equipos de verificación y medida.

Productos y resultados

Caracterización de tipos de robots. Análisis de la estructura de brazos robóticos industriales colaborativos. Caracterización de periféricos industriales para usar en robot colaborativos. Configuración de aplicaciones basadas en visión artificial. Automatización de procesos manuales a integrar en robots colaborativos.

Información utilizada o generada

Directivas, leyes y estándares. Especificaciones de proyectos. Informes técnicos sobre sistemas de robótica colaborativa. Diagramas de funcionamiento de máquinas y procesos industriales. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Reglamentación y normativa vigente. Catálogos de fabricantes. Listado de instrumentos. Normas UNE, EN, ISO, entre otras. Normas de simbología y representación de

instalaciones industriales automatizadas (ISA, ASA, ISO, entre otros). Normas de seguridad en máquinas. Evaluación de riesgos en aplicaciones colaborativas. Normas de seguridad de personas y equipos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa

Nivel: 3
Código: UC2716_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Configurar los parámetros del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas de movimiento para utilizar en proyectos de robótica colaborativa.

CR1.1 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.

CR1.2 El robot, mediante el panel de movimiento se desplaza, usando los recursos de éste y comprobando su funcionamiento en entornos colaborativos industriales.

CR1.3 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.

CR1.4 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.

RP2: Desarrollar programas, interactuando con señales de entradas y salidas, y optimizando movimientos y tiempo de ciclo en robots automatizados colaborativos.

CR2.1 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.

CR2.2 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.

CR2.3 El arranque automático de un programa al encender el robot se configura, implementado subprogramas para un mejor funcionamiento del sistema colaborativo.

CR2.4 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.

RP3: Aplicar recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interacción con otros dispositivos.

CR3.1 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.

CR3.2 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.

CR3.3 El programa mediante comandos enviados de manera remota se cargan, ejecutándolos y verificando que funcionan en modo pausa y parado.

CR3.4 Los buses de comunicaciones industriales se configuran, verificando que se escriben y leen los registros del robot para interactuar con otros periféricos.

RP4: 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.

CR4.1 Las aplicaciones se caracterizan, secuenciándolas mediante la implementación de un diagrama de flujo para un funcionamiento adecuado del robot colaborativo.

CR4.2 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.

CR4.3 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.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de proyección. Medios audiovisuales. Ordenadores en red y con acceso a internet. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora Sistemas de reprografía. Brazo robótico colaborativos con herramienta pinza o ventosa de vacío. Robot Móvil Autónomo. Equipos periféricos para brazo robótico. Software simulador del brazo robótico colaborativo. Software de configuración de sistema de visión artificial. Software simulador de Robot Móvil Autónomo. Herramientas informáticas de cálculo y simulación. Tablas y gráficos. Herramientas manuales. Equipos de verificación y medida.

Productos y resultados

Configuración de parámetros del sistema. Desarrollo programas para el movimiento de robots colaborativos. Aplicación de recursos avanzados de programación. Desarrollo de programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones en robots colaborativos.

Información utilizada o generada

Directivas, leyes y estándares. Especificaciones de proyectos. Informes técnicos sobre sistemas de robótica colaborativa. Diagramas de funcionamiento de máquinas y procesos industriales. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Reglamentación y normativa vigente. Catálogos de fabricantes. Listado de instrumentos. Normas UNE, EN, ISO, entre otras. Normas de simbología y representación de instalaciones industriales automatizadas (ISA, ASA, ISO, entre otros). Normas de seguridad en máquinas. Evaluación de riesgos en aplicaciones colaborativas. Normas de seguridad de personas y equipos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos

Nivel: 3
Código: UC2717_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Caracterizar robots móviles autónomos, identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento para usar en entornos industriales automatizados.

CR1.1 Las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático se establecen, identificando los componentes de los mismos y evaluando la función de cada elemento del robot.

CR1.2 Los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo se reconocen, relacionando los elementos eléctricos que lo conforman a la morfología del mismo.

CR1.3 Los sensores del sistema robótico se caracterizan, evaluando los complementos que interactúan con el robot y verificando su funcionamiento según la naturaleza del encargo.

RP2: Determinar el funcionamiento general del sistema robótico móvil autónomo, identificando aplicaciones y procesos automatizables, y caracterizando el entorno de trabajo.

CR2.1 Los principios del funcionamiento del sistema se identifican, determinando los requisitos para el proceso de mapeo del entorno.

CR2.2 Los procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de un sistema basado en el robot móvil autónomo colaborativo se analiza, verificando su funcionamiento.

CR2.3 El robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación concreta se seleccionan, verificando que el sistema completo es adecuado a la misma, según los requisitos del proyecto encargado.

RP3: Configurar desarrollando aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.

CR3.1 La interfaz de programación de robot mediante su propia red wifi se accede, preparando el entorno para el mapeado y verificando su accesibilidad, dependiendo del entorno colaborativo.

CR3.2 El plano del entorno colaborativo se crea, editándolo, alineándolo y optimizándolo al entorno real donde implantar el sistema de trabajo, según requisitos del proyecto encargado.

CR3.3 La posición del robot en el plano se define, identificado los tipos de zonas, posiciones y marcadores de acuerdo con las exigencias establecidas en el encargo de trabajo o proyecto colaborativo.

CR3.4 La secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo se establece, creando una misión relativa a una aplicación según zonas, posiciones, y marcadores.

CR3.5 Los operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión se aplican, incorporándola en otra mayor y estableciendo una cola de misiones.

CR3.6 La puesta en marcha y recarga automáticas en el programa de gestión de flotas se configuran, verificando que se adaptan a las exigencias del proyecto encargado de robot móvil autónomo.

RP4: Verificar el funcionamiento de robots y periféricos, teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema, verificando que cumple con las exigencias del proyecto colaborativo encargado en entornos industriales automatizados.

CR4.1 El conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado se comprueba, verificando el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

CR4.2 La puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento mediante un protocolo de actuación se sigue, verificando la secuencia de funcionamiento y calibrando los sensores internos para el posicionamiento de mismo y/o un sistema de control de ejes.

CR4.3 La respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas se comprueban, monitorizando el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.

CR4.4 El software y firmware del robot se actualiza, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el proyecto encargado y realizando un plan de mantenimiento.

RP5: Reparar averías en entornos industriales robotizados, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias según exigencias establecidas en el encargo de trabajo o proyecto colaborativo.

CR5.1 La copia de seguridad se crea y restaura, reconociendo los puntos susceptibles de avería y anotándolos en los libros de registro o mantenimiento del equipo o robot colaborativo.

CR5.2 La instrumentación de medida y comprobación se utiliza, comprobado los sensores de seguridad y analizando las misiones y el mapa del sistema automatizado colaborativo.

CR5.3 Las causas de las averías se diagnostican, restableciendo el funcionamiento del sistema y documentando la avería en un informe de incidencias, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el encargo o proyecto colaborativo.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de proyección. Medios audiovisuales. Ordenadores en red y con acceso a internet. Impresoras. Escáner. Reproductor de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Sistemas de reprografía. Brazo robótico colaborativo con herramienta pinza o ventosa de vacío. Robot Móvil Autónomo. Equipos periféricos para brazo robótico. Software simulador del brazo robótico colaborativo. Software de configuración de sistema de visión artificial. Software simulador de Robot Móvil Autónomo. Herramientas informáticas de cálculo y simulación. Tablas y gráficos. Herramientas manuales. Equipos de verificación y medida.

Productos y resultados

Caracterización de robots móviles autónomos. Determinación del funcionamiento general del sistema robótico automatizado. Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos. Verificación del funcionamiento de robots y periféricos. Reparación de averías en entornos industriales robotizados.

Información utilizada o generada

Directivas, leyes y estándares. Especificaciones de proyectos. Informes técnicos sobre sistemas de robótica colaborativa. Diagramas de funcionamiento de máquinas y procesos industriales. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Reglamentación y normativa vigente. Catálogos de fabricantes. Listado de instrumentos. Normas UNE, EN, ISO, entre otras. Normas de simbología y representación de instalaciones industriales automatizadas (ISA, ASA, ISO, entre otros). Normas de seguridad en máquinas. Evaluación de riesgos en aplicaciones colaborativas. Normas de seguridad de personas y equipos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa

Nivel: 3

Código: UC2718_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Caracterizar la seguridad de una instalación robótica colaborativa, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación, según exigencias del proyecto o encargo de trabajo.
- CR1.1** Las características de la instalación se analizan, identificando las categorías y tipos de paro, según el sistema colaborativo y entorno de trabajo.
 - CR1.2** Los modos de seguridad y operativos se caracterizan, comprobando que cumple las exigencias técnicas y de seguridad establecidas en el cargado de trabajo.
 - CR1.3** Las funciones de seguridad del robot se identifican, caracterizando los elementos de seguridad del robot o sistema colaborativo, según naturaleza del encargo.
- RP2:** Aplicar las funciones de seguridad del robot de acuerdo a su función en el sistema y el entorno de trabajo, comprobando las exigencias técnicas y de seguridad establecidas en el proyecto o encargo de trabajo.
- CR2.1** La limitación de fuerza se caracteriza, teniendo en cuenta la limitación de potencia requerida en el robot y sistema colaborativo.
 - CR2.2** La limitación de momento se caracteriza, configurando limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad del robot colaborativo.
 - CR2.3** Los planos de seguridad se crean, configurando entradas configurables de seguridad y salidas, según requisitos del encargo.
- RP3:** Evaluar la normativa en seguridad para máquinas, aplicando los procedimientos sobre robots industriales y comprobando las exigencias establecidas en el proyecto o encargo de trabajo.
- CR3.1** Las directivas, leyes y estándares se caracterizan, identificando las reglas generales de diseño con máquinas, según normativa de seguridad.
 - CR3.2** Los requisitos del sistema para robots industriales según normativa de seguridad se identifican, caracterizando los tipos de operación colaborativa y tipos de contacto.
 - CR3.3** Los factores que influyen en la sensación de dolor se razonan, calculando la distancia de seguridad según normativa y elaborando una evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa.
 - CR3.4** Las medidas correctoras para eliminación y/o reducción de riesgos en una aplicación robótica colaborativa se aplican, verificando que cumplen las exigencias de seguridad establecidas en el proyecto o encargo de trabajo y normativa de seguridad.

RP4: Verificar el funcionamiento seguro de robots y periféricos, teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto en el sistema automatizado colaborativo de entornos industriales.

CR4.1 El conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado se comprueban, verificando el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

CR4.2 El protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento se analiza, verificando la secuencia de funcionamiento con las exigencias establecidas en el proyecto o encargo colaborativo.

CR4.3 Los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes se calibran, comprobando la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.

CR4.4 El estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados se monitorizan, actualizando software y firmware del robot cuando sea necesario.

CR4.5 Las normas de seguridad se tienen en cuenta, realizando el plan de mantenimiento del sistema colaborativo.

RP5: Mantener entornos industriales robotizados, diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias, según exigencias del proyecto o encargo de trabajo.

CR5.1 El método de las ocho disciplinas para la resolución de problemas se caracterizan, reconociendo los puntos susceptibles de avería, utilizando instrumentación de medida y comprobación.

CR5.2 La copia de seguridad del sistema se crea y/o restaura, analizando el fichero de registro (Log File) y los registros de vuelo.

CR5.3 El programa se analiza, diagnosticando las causas de las averías y restableciendo el funcionamiento del sistema.

CR5.4 La avería en un informe de incidencias del sistema se documenta, teniendo en cuenta las normas de seguridad y exigencias establecidas en el proyecto o encargo de trabajo.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de proyección. Medios audiovisuales. Ordenadores en red y con acceso a internet. Impresoras. Escáner. Reproductor de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Sistemas de reprografía. Brazo robótico colaborativo con herramienta pinza o ventosa de vacío. Robot Móvil Autónomo. Equipos periféricos para brazo robótico. Software simulador del brazo robótico colaborativo. Software de configuración de sistema de visión artificial. Software simulador de Robot Móvil Autónomo. Herramientas informáticas de cálculo y simulación. Tablas y gráficos. Herramientas manuales. Equipos de verificación y medida.

Productos y resultados

Caracterización de la seguridad de una instalación robótica colaborativa. Aplicación de las funciones de seguridad del robot de acuerdo a su función en el sistema y el entorno de trabajo. Evaluación de la normativa en seguridad para máquinas. Verificación del funcionamiento seguro de robots y periféricos. Mantenimiento de entornos industriales robotizados.

Información utilizada o generada

Directivas, leyes y estándares. Especificaciones de proyectos. Informes técnicos sobre sistemas de robótica colaborativa. Diagramas de funcionamiento de máquinas y procesos industriales. Planos y esquemas de equipos y sistemas. Reglamentación y normativa vigente. Catálogos de fabricantes. Listado de instrumentos. Normas UNE, EN, ISO, entre otras. Normas de simbología y representación de instalaciones industriales automatizadas (ISA, ASA, ISO, entre otros). Normas de seguridad en máquinas. Evaluación de riesgos en aplicaciones colaborativas. Normas de seguridad de personas y equipos.

MÓDULO FORMATIVO 1

Proyectos de robótica colaborativa

Nivel:	3
Código:	MF2715_3
Asociado a la UC:	UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de caracterización de tipos de robots, identificando los componentes que los forman, determinando sus aplicaciones para utilizarlos en un entorno industriales.
- CE1.1** Determinar la tipología y las características de los robots y manipuladores a utilizar en entorno industriales colaborativos, verificando las exigencias del proyecto encargado.
- CE1.2** Comprobar las especificaciones y requisitos establecidos en un contrato en función del tipo de robot y manipuladores a caracterizar.
- CE1.3** En un supuesto práctico para caracterizar tipos de robots colaborativos en un entorno industrial o espacio simulado, verificando las exigencias en encargo:
- Identificar los robots y manipuladores industriales a caracterizar en función de la aplicación requerida.
 - Reconocer los sistemas mecánicos a utilizar en las articulaciones de los equipos, comprobando las exigencias del encargo.
 - Caracterizar los elementos que conforman la unidad de control de robot, identificando los elementos de la unidad de programación del mismo.
- C2:** Aplicar técnicas de análisis de estructura de brazos robóticos industriales colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.
- CE2.1** Identificar las características morfológicas de brazos robóticos y características funcionales para usar en entornos industriales colaborativos.
- CE2.2** Diferenciar entre brazo robótico industrial colaborativo de brazo robótico industrial y su idoneidad en entorno industriales automatizados.
- CE2.3** En un supuesto práctico para caracterizar tipos de robots colaborativos en un entorno industrial o espacio simulado, verificando las exigencias en encargo:
- Identificar las características morfológicas del brazo robótico, analizando las características funcionales del mismo.
 - Evaluar las ventajas del brazo robótico industrial colaborativo respecto del brazo robótico industrial, comprobando la idoneidad para el uso en un entorno automatizados.
 - Identificar las aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de brazos robot industrial colaborativo y sus elementos necesarios, caracterizado su aplicación en la industria en entornos automatizados.

- C3:** Aplicar técnicas de caracterización de periféricos industriales, identificando su función y conexasión al robot colaborativo.
- CE3.1** Identificar los tipos de periféricos (sensores, efectores finales pulsadores e interruptores, entre otros) para utilizar en robots colaborativos, comprobando las exigencias en encargo.
- CE3.2** Identificar los tipos de elementos de movimiento del robot (intercambiadores de herramientas, cintas transportadoras, sistemas neumáticos e hidráulicos, entre otros) para utilizar en robots colaborativos, comprobando las exigencias en encargo.
- CE3.3** Identificar los tipos de automatismos eléctricos y su conexasión para robot colaborativos, verificando las exigencias en encargo.
- CE3.4** En un supuesto práctico para caracterizar periféricos industriales para utilizar en robots colaborativos en un entorno industrial o espacio simulado:
- Elegir periféricos y conectarlos al robot, verificando su funcionamiento.
 - Elegir elementos de movimiento y conectarlos al robot, verificando su funcionamiento.
 - Montar automatismos eléctricos en un robot colaborativo, verificando su funcionamiento.
- C4:** Aplicar técnicas de configuración de aplicaciones basadas en visión artificial, identificando su aplicación y calibrando las cámaras para utilizarlas en robots colaborativos.
- CE4.1** Analizar tipos de cámaras de visión artificial, seleccionando en función de su caracterización, para usar en robots colaborativos.
- CE4.2** Reconocer los tipos de cámaras a usar en robots colaborativos y su idoneidad para entornos industriales automatizados, verificando las exigencias en encargo.
- CE4.3** En un supuesto práctico para caracterizar aplicaciones basadas en visión artificial para robots colaborativos, en un entorno industrial o espacio simulado:
- Identificar tipos de cámaras de visión artificial, caracterizando los tipos de detección y analizando las aplicaciones a utilizar en los robots.
 - Analizar la cámara del robot, comprobando que se adapta al entorno industrial automatizado requerido.
 - Realizar el proceso de calibración de la cámara se realiza, configurando el sistema basado en detección por visión artificial.
 - Identificar las aplicaciones de los sistemas de visión y clasificar las diversas áreas donde se utilizan en función de las necesidades del entorno industrial.
- C5:** Realizar la automatización de procesos manuales, integrando robots colaborativos para mejorar los indicadores clave en procesos industriales automatizados.
- CE5.1** Analizar los indicadores clave de desempeño de procesos manuales para adaptarlos a robots colaborativos.
- CE5.2** Analizar procesos de entrada y salidas de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan en entornos industriales.
- CE5.3** En un supuesto práctico para automatizar procesos para seleccionar el robot colaborativo, en un entorno industrial o espacio simulado:
- Calcular los indicadores clave de desempeño del proceso manual, dividiéndolo en tareas, razonando y comprobando cómo pueden mejorarse para adaptarlos a robots colaborativos.
 - Determinar el proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan, evaluando el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos necesarios para el sistema completo.

- Determinar el modelo de robot, comprobando su adecuación y determinado las herramientas utilizar en el entorno automatizado.
- Implementar el programa de robot, calculando los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado, razonándolos y comprobando cómo pueden mejorarse.
- Evaluar los riesgos de la aplicación, corrigiéndolas según las especificaciones establecidas en el trabajo encargado.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.3 y C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

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.

Contenidos

1 Caracterización de los robots industriales

Tipología de los robots. Robot industrial. Ventajas del uso de robots industriales. Morfología de un brazo robótico. Elementos constitutivos. Grados de libertad. Espacio de trabajo del robot. Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Unidades de control de robots. Unidades de programación. Definición de robot colaborativo. Características del brazo robótico industrial colaborativo. Ventajas específicas del uso de robots colaborativos.

2 Aplicaciones de los robots colaborativos

Manipulación. Paletizado y empaquetado. Carga y descarga de máquinas. Ensamblaje. Atornillado. Dispensado. Pulido. Soldadura. Moldeo por inyección. Manipulación con visión artificial. Control de calidad. Pruebas y análisis. Soldadura. Industria 4.0.

3 Caracterización de periféricos industriales

Sensores. Efectores finales. Intercambiadores de herramientas. Pulsadores e interruptores. Cintas transportadoras. Sistemas neumáticos. Sistemas hidráulicos. Automatismos eléctricos. Tipos de cámaras. Tipos de detección. Aplicaciones. Calibración de cámara. Configuración de aplicaciones con visión artificial.

4 Automatización de un proceso manual mediante la integración de una aplicación robótica colaborativa

Cálculo de los indicadores clave de desempeño del proceso. División del proceso en tareas. Determinación del proceso de entrada de las piezas y su presentación. Determinación del proceso

de salida de las piezas. Determinación de la secuencia de acciones y disposición de los elementos. Selección de robot colaborativo y complementos. Selección o diseño de la herramienta. Autómatas programables. Pantalla de operador. Dispositivos de seguridad. Programación del robot. Comunicaciones en células robotizadas. Evaluación de riesgos. Marcado CE.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 6 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de robótica colaborativa, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa

Nivel:	3
Código:	MF2716_3
Asociado a la UC:	UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de configuración de los parámetros del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas de movimiento para utilizar robots colaborativos.

CE1.1 Identificar menús de consola de programación y los elementos del panel de conexiones para robots colaborativos a utilizar en entornos industriales, comprobando las exigencias en encargo.

CE1.2 Indicar tipos de movimientos y recursos a aplicar en robots colaborativos a utilizar en entornos industriales, comprobando las exigencias en encargo.

CE1.3 En un supuesto práctico para configurar parámetros para programas a implantar el robot colaborativo, en un entorno industrial o equipo simulado:

- Elegir los menús de la consola de programación y los elementos del panel de conexiones, comprobando que se adaptan a un robot colaborativo.
- Desplazar el robot, mediante el panel de movimiento, usando los recursos de éste y comprobando su funcionamiento.
- Configurar 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, verificando los parámetros de carga y centro de gravedad.
- Posicionar el robot en varias posiciones y orientaciones determinadas, generando los movimientos con los comandos de los diferentes tipos de movimiento e implementando la lectura de señales de entrada y modificación de señales de salida.

C2: Aplicar técnicas de desarrollo de programas, interactuando con señales de entradas y salidas, optimizando movimientos y tiempo de ciclo en robots colaborativos.

CE2.1 Analizar programas para coger y dejar un objeto, interactuando con sensores, comprobando parámetros de carga y centro de gravedad de herramientas a utilizar.

CE2.2 Identificar las señales y variables utilizadas, según sus acciones principales (giros, elevaciones, entre otros) y renombrado los puntos de paso, configurando limitaciones de las funciones de seguridad a utilizar en robots colaborativos.

CE2.3 Precisar los bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal de programas, creando un sistema de referencia y generando movimientos respecto a éste para utilizarlos en robots colaborativos.

CE2.4 En un supuesto práctico para el desarrollo de programas en un robot colaborativo, para un entorno industrial o equipo simulado:

- Desarrollar el programa de coger y dejar un objeto, interactuando con sensores y actualizando los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta, optimizando el movimiento y tiempo de ciclo del programa.
- Estructurar el programa, las señales y variables utilizadas según las acciones requeridas por los sistemas y renombrado los puntos de paso, configurando limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad.
- Configurar el arranque automático de un programa al encender el robot, implementado subprogramas para un mejor funcionamiento del sistema colaborativo.
- Aplicar los bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal del programa, creando un sistema de referencia y generando movimientos respecto a éste.

C3: Aplicar recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interacción con otros dispositivos en robots colaborativos.

CE3.1 Identificar las funciones en el lenguaje de bajo nivel a implementar en robots colaborativos, utilizando comandos a usar de manera remota.

CE3.2 Seleccionar los buses de comunicaciones industriales, verificando que se escriben y leen los registros del robot para interactuar con otros periféricos.

CE3.3 En un supuesto práctico para aplicar recursos avanzados de programación en un robot colaborativo, para un entorno industrial o equipo simulado:

- Implementar los hilos de ejecución en paralelo al programa principal generados simultáneamente a éste o por una condición, ejecutando comandos en el lenguaje de bajo nivel.
- Implementar las funciones en el lenguaje de bajo nivel (binario, de máquina, ensambladores, entre otros), ejecutando comandos en el lenguaje de bajo nivel enviados de manera remota.
- Cargar el programa mediante comandos enviados de manera remota, ejecutándolos y verificando que funcionan en modo pausa y parado.
- Configurar los buses de comunicaciones industriales, verificando que se escriben y leen los registros del robot para interactuar con otros periféricos.

C4: Aplicar técnicas de desarrollo de programas para aplicaciones a partir de las especificaciones, secuenciando las diferentes fases de acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo en robots colaborativos.

CE4.1 Identificar programas para paletizar y para coger de una cinta transportadora, moviéndose de manera sincronizada, según un diagrama de flujo concreto a utilizar en robots colaborativos.

CE4.2 Identificar programas para dosificar, pulir, atornillar o que utiliza un Punto Central de Herramienta remoto, según un diagrama de flujo concreto a utilizar en robots colaborativos.

CE4.3 En un supuesto práctico para aplicar técnicas de desarrollo de programas en un robot colaborativo, para un entorno industrial o equipo simulado:

- Caracterizar las aplicaciones, secuenciando e implementado un diagrama de flujo para el funcionamiento del robot colaborativo.
- Valorar la estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica según un diagrama de flujo concreto e implementado un programa para paletizar y para coger de una cinta transportadora moviéndose de manera sincronizada.

CE4.4 En un supuesto práctico para aplicar técnicas de desarrollo de programas en un robot colaborativo, para un entorno industrial o equipo simulado:

- Caracterizar las aplicaciones, secuenciando e implementado un diagrama de flujo para el funcionamiento del robot colaborativo.

- Valorar la estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica, según un diagrama de flujo concreto e implementado un programa para dosificar, pulir, atornillar o que utiliza un Punto Central de Herramienta remoto.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4.

Otras Capacidades:

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.

Contenidos

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.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 6 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la configuración y programación de proyectos de robótica colaborativa, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Sistemas de robots móviles autónomos

Nivel:	3
Código:	MF2717_3
Asociado a la UC:	UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de caracterización de robots móviles autónomos, identificando los componentes que los forman y determinando su funcionamiento.
- CE1.1** Analizar las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático a utilizar en entornos industriales colaborativos.
 - CE1.2** Caracterizar los componentes a utilizar en robots móviles colaborativos, indicando la función de cada elemento del robot.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de caracterización de robots móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Identificar los componentes de los mismos y evaluando la función de cada elemento del robot.
 - Reconocer los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo, relacionando los elementos eléctricos que lo conforman a la morfología del mismo.
 - Caracterizar los sensores del sistema robótico, evaluando los complementos que interactúan con el robot y verificando su funcionamiento según la naturaleza del encargo realizado.
- C2:** Aplicar técnicas para determinar el funcionamiento general de un sistema robótico móvil autónomo, identificando aplicaciones, procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo.
- CE2.1** Identificar los elementos de funcionamiento del sistema robótico colaborativo, determinando los requisitos para el proceso de mapeo del entorno.
 - CE2.2** Analizar los procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de sistemas basados en el robot móvil autónomo colaborativo.
 - CE2.3** En un supuesto práctico de determinar el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Seleccionar los elementos de funcionamiento del sistema, determinando los requisitos básicos para el mapeo del entorno colaborativo.
 - Establecer los procesos automatizables en un robot móvil autónomo colaborativo, verificando su funcionamiento.
 - Seleccionar el robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación concreta, verificando que el sistema completo es adecuado a la misma, según los requisitos del encargo.
- C3:** Realizar la configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.

CE3.1 Identificar la interfaz de programación de robot mediante su propia red wifi, preparando el entorno para el mapeado y, verificando su accesibilidad en función del entorno colaborativo.

CE3.2 Establecer la secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo en robots colaborativo, creando una misión relativa a una aplicación según zonas, posiciones, y marcadores.

CE3.3 En un supuesto práctico de determinar el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:

- Acceder a la interfaz de programación de robot mediante su propia red wifi, preparando el entorno para el mapeado, verificando su accesibilidad.
- Crear el plano del entorno colaborativo, editándolo, alineándolo y optimizándolo al entorno real donde implantar el sistema de trabajo según encargo.
- Definir la posición del robot en el plano, identificado los tipos de zonas, posiciones y marcadores de acuerdo con las exigencias del encargo.

CE3.4 En un supuesto práctico de determinar el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:

- Establecer la secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo, creando una misión relativa a una aplicación según zonas, posiciones, y marcadores.
- Aplicar los operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión, incorporándola en otra mayor y estableciendo una cola de misiones.
- Configurar la puesta en marcha y recarga automáticas en el programa de gestión de flotas, verificando que se adaptan a las exigencias del encargo de robot móvil autónomo.

C4: Aplicar técnicas de verificación del funcionamiento de robots y periféricos, teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema a utilizar en un entorno industrial automatizado.

CE4.1 Comprobar tipos de conexión de elementos que conforman un sistema robotizado, analizando funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

CE4.2 Analizar protocolos de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento, según la secuencia de funcionamiento y sistema de control de ejes.

CE4.3 En un supuesto práctico de determinar el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:

- Comprobar el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado, verificando el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Seguir, para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento, un protocolo de actuación, verificando la secuencia de funcionamiento y calibrando los sensores internos para el posicionamiento de mismo y/o un sistema de control de ejes.
- Comprobar la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas, monitorizando el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
- Actualizar el software y firmware del robot, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el encargo de trabajo, realizando un plan de mantenimiento.

C5: Aplicar la reparación de averías en entornos industriales robotizados, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

CE5.1 Analizar puntos susceptibles de avería y establecer el procedimiento para anotarlos en los libros de registro o mantenimiento del equipo o robot colaborativo.

CE5.2 Reconocer la instrumentación de medida y comprobación de los sensores de seguridad, misiones y el mapa a utilizar en un sistema automatizado, utilizando robots colaborativos.

CE5.3 En un supuesto práctico de realizar la reparación de averías en el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:

- Crear la copia de seguridad, restaurando en equipo y reconociendo los puntos susceptibles de avería.
- Anotar en el libro de registro o mantenimiento del equipo los puntos susceptibles de averías.
- Utilizar la instrumentación de medida y comprobación de los sensores de seguridad y misiones en un sistema automatizado, utilizando un robot colaborativo.
- Diagnosticar las causas de las averías, restableciendo el funcionamiento del sistema y documentando la avería en un informe de incidencias según normas de seguridad establecidas en el encargo de trabajo.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4; C4 respecto a CE4.3 y C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

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.

Contenidos

1 Caracterización de los robots móviles autónomos colaborativos

Características de los robots móviles autónomos colaborativos y de los vehículos de guiado automático. Morfología del robot móvil autónomo. Elementos constitutivos. Tipología y funcionamiento de los sensores. Interactuación con periféricos y sensores externos.

2 Aplicaciones y entornos de trabajo basadas en robots móviles autónomos

Funcionamiento general del sistema. Tipos de aplicaciones y procesos automatizables. Identificación de entornos de trabajo adecuados. Selección del robot y elementos complementarios.

3 Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos

Softwares de configuración y programación. Creación y optimización de planos. Definición de zonas, posiciones y marcadores en el plano. Creación de misiones y gestión de cola. Gestión de periféricos y sensores externos. Gestión de flotas.

4 Verificación del funcionamiento de robots y periféricos

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Monitorización de programas. Visualización de variables, señales y registros. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma

continuada, entre otros. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. Actualización de software y firmware. Mantenimiento preventivo.

5 Diagnóstico y reparación de averías de robots y periféricos

Creación y restauración de copias de seguridad. Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Análisis de misiones y mapa. Comprobación de sensores de seguridad. Actualizaciones de software y firmware. Reglamentación relacionada con robótica y periféricos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 6 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados la configuración y desarrollo de sistemas de robots móviles autónomos, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

Nivel:	3
Código:	MF2718_3
Asociado a la UC:	UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas para caracterizar la seguridad de una instalación robótica colaborativa, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación de seguridad en máquinas.
- CE1.1** Definir los modos de seguridad y operativos a utilizar en robots colaborativos según las exigencias de seguridad general del entorno de trabajo colaborativo.
 - CE1.2** Identificar las funciones de seguridad de robots colaborativos, según naturaleza del encargo a utilizar en entornos colaborativos.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de caracterización de la seguridad en el funcionamiento de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Identificar las características de la instalación, identificando las categorías y tipos de paro según el sistema colaborativo y entorno de trabajo.
 - Definir los modos de seguridad y operativos se caracterizan, comprobando que cumple las exigencias técnicas y de seguridad establecidas en el cargado de trabajo.
 - Identificar las funciones de seguridad del robot, caracterizando los elementos de seguridad del robot o sistema colaborativo según naturaleza del encargo.
- C2:** Aplicar las funciones de seguridad del robot de acuerdo a su función en el sistema y el entorno de trabajo, comprobando las exigencias técnicas y de seguridad establecidas en un proyecto o encargo de trabajo.
- CE2.1** Analizar la limitación de fuerza, limitación de potencia y momento requeridas en robot y sistemas colaborativos, comprobando las exigencias del encargo.
 - CE2.2** Definir los planos de seguridad, desarrollando entradas configurables de seguridad y salidas, en robots colaborativos, comprobando las exigencias del encargo.
 - CE2.3** En un supuesto práctico de aplicar las funciones de seguridad de un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Caracterizar la limitación de fuerza, teniendo en cuenta la limitación de potencia requerida en el robot y sistema colaborativo.
 - Caracterizar la limitación de momento, configurando limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad del robot colaborativo.
 - Crear los planos de seguridad, desarrollando entradas configurables de seguridad y salidas, según requisitos del encargo.

- C3:** Aplicar técnicas para evaluar la normativa en seguridad para máquinas, aplicándolas sobre robots industriales y comprobando las exigencias establecidas en un proyecto o encargo de trabajo.
- CE3.1** Reconocer las directivas, leyes y estándares para identificar reglas generales de diseño de seguridad para máquinas para utilizar en los robots de entornos colaborativos.
 - CE3.2** Reconocer los factores que influyen en la sensación de dolor, analizando la distancia de seguridad y procesos para realizar la evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa.
 - CE3.3** En un supuesto práctico de evaluar la normativa de seguridad de máquinas a aplicar a un robot móvil autónomo, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Identificar los requisitos del sistema para robots industriales según normativa de seguridad en máquinas, caracterizando los tipos de operación colaborativa y tipos de contacto.
 - Razonar los factores que influyen en la sensación de dolor, calculando la distancia de seguridad, según normativa técnica y elaborando una evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa.
 - Aplicar las medidas correctoras para eliminación y/o reducción de riesgos en una aplicación robótica colaborativa, verificando que cumplen las exigencias de seguridad establecidas en el encargo de trabajo.
- C4:** Aplicar técnicas para verificar el funcionamiento seguro de robots y periféricos, teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto en el sistema automatizado colaborativo de entornos industriales.
- CE4.1** Reconocer protocolos de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.
 - CE4.2** Reconocer los procedimientos para monitorizar las señales externas e internas y el valor de los datos procesados, software y firmware a utilizar en robots colaborativos.
 - CE4.3** En un supuesto práctico para verificar el funcionamiento seguro de un robot móvil autónomo y periféricos, para un entorno industrial o sistema simulado:
 - Comprobar el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado, verificando el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
 - Analizar el protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento, verificando la secuencia de funcionamiento con las exigencias establecidas en encargo.
 - Calibrar los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes, comprobando la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.
 - Monitorizar el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados, actualizando software y firmware del robot, cuando sea necesario.
 - Aplicar las normas de seguridad, realizando el plan de mantenimiento del sistema colaborativo.
- C5:** Mantener entornos industriales robotizados, diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias, según exigencias del proyecto o encargo de trabajo.
- CE5.1** Reconocer el método de las ocho disciplinas para la resolución de problemas, verificando los puntos susceptibles de avería y útiles para la instrumentación de medida y comprobación.
 - CE5.2** Reconocer el procedimiento para documentar las averías en informes de incidencias del sistema colaborativo, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el encargo de trabajo.

CE5.3 En un supuesto práctico para mantener un equipo o robots colaborativos, para un entorno industrial o sistema simulado:

- Caracterizar el método de las ocho disciplinas para la resolución de problemas, reconociendo los puntos susceptibles de avería, utilizando instrumentación de medida y comprobación.
- Crear, restaurando la copia de seguridad del sistema, analizando el fichero de registro (Log File) y los registros de vuelo.
- Analizar el programa, diagnosticando las causas de las averías y restableciendo el funcionamiento del sistema.
- Documentar las averías en un informe de incidencias del sistema, teniendo en cuenta las normas de seguridad y exigencias establecidas en el proyecto o encargo de trabajo.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3 y C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

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.

Contenidos

1 Caracterización de la seguridad en una instalación robótica

Categorías y tipos de paro. Modos de seguridad. Modos operativos. Funciones de seguridad del robot. Elementos de seguridad. Definición de parámetros de las funciones de seguridad. Planos de seguridad. Entradas configurables. Salidas configurables. Normativa de aplicación: directivas, leyes y estándares relacionado con seguridad en máquinas y evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa. Directiva de baja tensión. Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. Normas ISO relacionadas con la seguridad de las máquinas, con el diseño de robots y dispositivos robóticos, robots industriales y robots colaborativos. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.

2 Verificación del funcionamiento de robots y periféricos

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Monitorización de programas. Visualización de variables, señales y registros. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. Actualización de software y firmware. Mantenimiento preventivo.

3 Diagnóstico y reparación de averías en entornos industriales robotizados

Método de las Ocho Disciplinas para la resolución de problemas. Creación y restauración de copias de seguridad. Gestión y Transferencia de ficheros. Actualizaciones de software y firmware. Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Análisis del Fichero de Registro (Log File). Análisis de los Registros de Vuelo. Análisis de programas. Reglamentación vigente.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 6 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la gestión de la seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.