



Unión Europea  
Fondo Social Europeo  
*"El FSE invierte en tu futuro"*



# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## CFGS

### AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL

## MÓDULO

### ROBÓTICA INDUSTRIAL

Curso: 2º  
Código: 0966

2019 / 2020

Profesor: Ricardo López Martínez

## Índice

1. Introducción al módulo.....	2
2. Objetivos generales.....	3
3. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación .....	4
4. Competencias profesionales, sociales y personales que se consiguen en el módulo.....	5
5. Resultados de aprendizaje y relación con las competencias profesionales, personales y sociales.....	6
6. Orientaciones pedagógicas del módulo, funciones que se consiguen y líneas de actuación.....	9
7. Contenidos Generales del Modulo.....	9
7.1 Unidades de Trabajo.....	9
7.2 Unidades de trabajo y su relación con los resultados de aprendizaje y los correspondientes criterios de evaluación .....	12
7.3 Secuenciación y Temporización de las Unidades de Trabajo .....	14
8. Metodología.....	15
9. Criterios de calificación.....	18
10. Evaluación y recuperación .....	25
11. Conocimientos y aprendizaje mínimos necesarios para alcanzar la evaluación positiva.....	27
12. Contenidos transversales.....	29
13 Atención a la diversidad.....	29
14. Actividades extraescolares y complementarias.....	29
15. Contribución del módulo al plan de lectura.....	29
16. Espacios, materiales y recursos.....	30
17. Evaluación del proceso de enseñanza.....	30
18. Bibliografía.....	33

## 1- Introducción al módulo.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Automatización y robótica Industrial conforman un ciclo formativo de grado superior y, de conformidad con lo previsto en el artículo del decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

El módulo consta de 84 horas lectivas distribuidas en 4 horas semanales.

El identificativo del módulo es 966 y corresponde a créditos ECTS: 5

La comunidad Autónoma de Andalucía desarrolla el Título de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre y posteriormente en el BOJA de *Orden de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de técnico superior en Automatización y robótica Industrial.*

## 2.-Contribución del módulo a la consecución de los objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales del Ciclo se expresan a continuación:

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del real decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.
- d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.
- f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- h) Elaborar hojas de ruta, utilizando herramientas ofimáticas y específicas de los dispositivos del sistema automático, para definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha.
- i) Definir la logística, utilizando herramientas informáticas de gestión de almacén, para gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos.
- j) Identificar los recursos humanos y materiales, teniendo en cuenta la documentación técnica, para replantear la instalación.
- k) Resolver problemas potenciales en el montaje, utilizando criterios económicos, de seguridad y de funcionalidad, para replantear la instalación.
- l) Ejecutar el montaje de instalaciones automáticas de control e infraestructuras de comunicación, identificando parámetros, aplicando técnicas de montaje, interpretando planos y esquemas, y realizando las pruebas necesarias, para supervisar equipos y elementos asociados.
- m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.

- n) Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

### **3- Resultados de aprendizaje y relación con los objetivos generales. Criterios de evaluación.**

La comunidad Autónoma de Andalucía desarrolla el Título de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre y posteriormente en el BOJA de *Orden de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de técnico superior en Automatización y robótica Industrial.*

#### **3.1 Resultados de aprendizaje y relación con los objetivos generales:**

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- 1) Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.
- 2) Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
- 3) Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.
- 4) Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
- 5) Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

La relación entre los objetivos generales a los que contribuye el módulo y sus resultados de aprendizaje se muestran en la **tabla 1**.

#### **3.2 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

- 1)** Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.
- b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.
- c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.
- d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.
- e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
- f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.

- 2) Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
- b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.
- c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.
- d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.
- e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
- f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.

- 3) Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.
  - b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.
  - c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.
  - d) Se han identificado las instrucciones de programación.
  - e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.
  - f) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
  - g) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.
  - h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.
- 4) Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
  - b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
  - c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.
  - d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.
  - e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.
  - f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.
  - g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
  - h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.
- 5) Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación
- c) Se han diagnosticado las causas de las averías.
- d) Se han localizado las averías.
- e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

#### **4-Competencias profesionales, personales y sociales definidas en el citado RD que establece el título.**

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos.
- b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- c) Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- e) Configurar los equipos, desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses

estándar de sistemas de automatización industrial.

- f) Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- g) Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos.
- h) Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- i) Gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- j) Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- k) Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- l) Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.
- m) Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos en sistemas de control de movimiento (motion control) y su entorno.
- La elaboración e interpretación de esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión de sensores y actuadores.
- La elaboración de las secuencias de control.
- El uso de diferentes lenguajes de programación de robots y/o sistemas de control de movimiento en general.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.
- Aplicación de las normas de seguridad en entornos de control de movimiento.

## **5-Competencias profesionales, personales y sociales y relación con los resultados de aprendizaje.**

La relación entre las competencias profesionales, personales, sociales y los resultados de aprendizaje se presentan en la **tabla 2**.

Resultados de Aprendizaje del Modulo Profesional															
	a	b	c	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	q
1.-Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales	X		X		X	X		X	X						X
2.- Configura sistemas robóticos y/o control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.		X	X		X	X		X	X		X				X
3.- Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de robots.					X		X								
4.- Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.							X			X	X	X	X	X	
5.- Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.							X			X		X	X		

Tabla 1. Relación entre los objetivos generales a los que contribuye el Modulo y resultados de aprendizaje.

Resultados de Aprendizaje del Modulo Profesional	Competencias a los que contribuye el Modulo													
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1.-Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales	X		X			X	X		X	X				X
2.- Configura sistemas robóticos y/o control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.		X	X		X	X		X			X			
3.- Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de robots.		X		X							X	X		
4.- Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.		X						X			X	X	X	
5.- Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.												X	X	

Tabla 2. Relación entre las competencias a las que contribuye el Modulo y resultados de aprendizaje.



## 6.-Orientaciones pedagógicas del módulo , funciones que se consiguen y líneas de actuación.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de control secuencial, de aplicación en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos eléctricos y mecánicos que forman los sistemas de control de movimiento (motion control) y robótica industrial.
- Identificación de los sistemas de sensorización y percepción en un entorno robotizado y/o de control de movimiento.
- El desarrollo e interpretación de esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión y montaje de elementos de captación y actuación.
- El establecimiento de las secuencias de control.
- La configuración y programación de los equipos de control de movimiento y/o robots industriales.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos para el control de movimiento y/o robótica industrial.
- Desarrollo de esquemas del entorno en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.
- Conexión de sensores y actuadores en entornos robotizados.
- El desarrollo de programas de control para robótica y/o el control de movimiento.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.

La metodología a emplear será particular para cada unidad didáctica y estará basada en los principios anteriores. Seguiremos las siguientes pautas de actuación para el proceso de enseñanza aprendizaje:

- a) Exposición de los contenidos acompañado de las experiencias prácticas oportunas para reforzar la asimilación de los mismos.
- b) Hoja de ejercicios y actividades sobre la unidad.
- c) Prácticas de la unidad

Este apartado se desarrolla más profundamente en Metodología didáctica

## 7. Contenidos Generales del Modulo

### 7.1 Unidades de Trabajo

#### UT 1.- Presentación del Modulo. Evaluación inicial

ACTIVIDADES:

- Actividad 1: Información sobre los contenidos, objetivos, criterios de evaluación, criterios de ponderación, actividades y otros temas de interés.
- Actividad 2: Competencias y salidas profesionales.
- Actividad 3: Evaluación inicial.

#### UT 2. Reconocimiento de un sistema robótico

CONCEPTUALES

- Normativa .
- Sistema robótico.
- Simbología, esquematización.

PROCEDIMENTALES:

- Realización de las actividades. Hoja de simbología. Planos y entorno.
- Realización de actividades y práctica sobre entornos robóticos.

ACTITUDINALES:

- Satisfacción por la precisión, exactitud, orden y limpieza con que se desarrolla individual y colectivamente las actividades.
- Aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo.
- Compromiso de mantener y cuidar las instalaciones y equipos.

**UT 3. Elementos de un sistema robotizado.**

CONCEPTUALES:

- Interfaz.
- Selección.
- Representación normalizada.
- Normativa.

PROCEDIMENTALES:

- Resolución de casos prácticos en entornos robotizados.
- Desarrollo de las actividades prácticas previstas en la unidad.
- Realización de los ejercicios de comprobación del aprendizaje del alumno.

ACTITUDINALES:

- Satisfacción por la precisión, exactitud, orden y limpieza con que se desarrollan individual y colectivamente las actividades.
- Capacidad de aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo.
- Compromiso de mantener, cuidar las instalaciones y los equipos.
- Valoración y respeto por las normas de seguridad e higiene, como la protección del medio ambiente en el trabajo

**UT 4. Elementos actuadores, sensores y dispositivos de protección**

CONCEPTUALES:

- Funcionamiento del sistema.
- Reconocimiento de los riesgos.
- Elementos de mando y maniobra.
- Barreras y protecciones.
- Planos y esquemas.
- Normativa.

PROCEDIMENTALES:

- Realización de las actividades necesarias para conocer los actuadores y sensores.
- Realización de las actividades y práctica con catálogos técnicos de distintos fabricantes, para conocer e interpretar sus parámetros más importantes.
- Realización de la célula robotizada y su entorno.

ACTITUDINALES:

- Satisfacción por la precisión, exactitud, orden y limpieza con que se desarrollan individual y colectivamente las actividades.
- Capacidad de aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo.
- Compromiso de mantener, cuidar las instalaciones y los equipos.
- Valoración y respeto por las normas de seguridad e higiene, como la protección del medio ambiente en el trabajo.

## **UT 5. Programación de robots, protocolos y verificación**

### CONCEPTUALES:

- Programación Rapid .
- Medidas y protocolos.
- Hojas de ruta, planos, esquemas, verificación.
- Normativa.

### PROCEDIMENTALES:

- Realizando actividades para la identificación y el funcionamiento de los lenguajes de programación.
- Realizando actividades para la identificación y el funcionamiento de los componentes pasivos y activos así como las medidas y parámetros importantes en el entorno robotizado.
- Resolución de las disfunciones de la célula o celda.

### ACTITUDINALES:

- Satisfacción por la precisión, exactitud, orden y limpieza con que se desarrollan individual y colectivamente las actividades.
- Capacidad de aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo.
- Compromiso de mantener y cuidar las instalaciones y equipos.
- Valoración y respeto por las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente en el trabajo.

## **UT 6. Protocolos de análisis del sistema robótico.**

### CONCEPTUALES:

- Proceso de análisis.
- Elementos y partes. Fallas.
- Medidas y parámetros.
- Mantenimiento.
- Normativa.

### PROCEDIMENTALES:

- Realizando actividades para la identificación, cálculo y ubicación de problemas y fallas en sistemas robóticos.
- Realizando actividades para la identificación, el funcionamiento de los componentes pasivos y activos básicos de la célula o celda.
- Realizando actividades para la identificación, el funcionamiento y configuración de los sistemas robóticos.

### ACTITUDINALES:

- Satisfacción por la precisión, exactitud, orden y limpieza con que se desarrollan individual y colectivamente las actividades.
- Capacidad de aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo.
- Compromiso de mantener y cuidar las instalaciones y equipos.
- Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente en el trabajo.

**7.2 Unidades de trabajo y su relación con los resultados de aprendizaje y los correspondientes criterios de evaluación.**

<b>Unidades de Trabajo</b>	<b>Resultados de Aprendizaje Relacionados</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>
<b>UT2</b>	1.-Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos	<p>a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.</p> <p>b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.</p> <p>c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.</p> <p>d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.</p> <p>e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.</p> <p>f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.</p>
<b>UT3 UT4</b>	2.-Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen	<p>a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.</p> <p>b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.</p> <p>c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.</p> <p>d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.</p> <p>e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.</p> <p>f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.</p>

<p><b>UT5</b></p>	<p>3.-Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.</p>	<p>a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.  b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.  c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.  d) Se han identificado las instrucciones de programación.  e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.  f) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.  g) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.  h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.</p>
<p><b>Unidades de Trabajo</b></p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje Relacionados</b></p>	<p><b>Criterios de Evaluación</b></p>
<p><b>UT5</b></p>	<p>4.-Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.</p>	<p>a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.  b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.  c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.  d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.  e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.  f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.  g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.  h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>
<p><b>UT6</b></p>	<p>5.-Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.</p>	<p>a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.  b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación  c) Se han diagnosticado las causas de las averías.  d) Se han localizado las averías.  e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.  f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.  g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>

### 7.3 Secuenciación y Temporización de las Unidades de Trabajo

Las horas asignadas al módulo profesional son 84h distribuidas en 4h semanales.

La carga horaria asignada a cada UT y su temporización queda tal y como muestra la tabla siguiente:

Sesiones por UT		Trimestre					
Unidades de Trabajo		1º trimestre		2º trimestre		3º trimestre	
		Horas		Horas		Horas	%
UT 1. Presentación del módulo. Evaluación inicial.		2				R E C U P E R A C I Ó N  FCT	
UT 2. Reconocimiento sistema robótico.		20					
UT 3. Elementos de un sistema robotizado.		20					
UT 4. Elementos actuadores. sensores y dispositivos de seguridad				18			
UT 5. Programación de robots, Protocolos, verificación.				16			
UT 6. Protocolos de análisis del sistema robótico. Averías				8			

## 8.- Metodología

Los principios metodológicos que guiarán el desarrollo de la práctica docente serán los que quedan establecidos en el Real Decreto 1147/2011, de 27 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo en el que, en su artículo 8 apartado 6 establece: "La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente".

La metodología que a continuación se reflejará pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, que favorezcan en el alumno la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar de forma autónoma y en grupo.

Por otra parte, el que nos ocupa es un **Modulo Soporte** que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de entornos industriales robotizados.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que se establecen para alcanzar los objetivos del módulo serán las siguientes:

- a. Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de los entornos robotizados y automáticos.
  - 1) Conocimiento de la normas sobre entornos robotizados y automáticos.
  - 2) Representación gráfica de esquemas eléctricos con la simbología adecuada.
  - 3) Elección de los equipos y materiales necesarios.
  - 4) Conexión de equipos e instrumentos de medida y visualización para señales en entornos robotizados industriales.
  - 5) Manejo de manuales de características técnicas de distintos fabricantes soporte físico e informático.
  - 6) Utilización de las tecnologías de la información y comunicación.
  - 7) Verificación de la funcionalidad de los distintos equipos electrónicos.
  - 8) Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.
- b. Exposición de los temas en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología que se utiliza en el campo de la electrónica.
- c. Utilización de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los materiales, equipos y circuitos electrónicos.
- d. Utilización de información técnica comercial de empresas fabricantes o distribuidoras de material electrónico, para que los alumnos conozcan los materiales y equipos, así como sus características, aplicaciones y formas de comercialización, etc.
- e. Búsqueda de contenidos e información a través de Internet.
- f. Propuesta de Proyectos a los alumnos reales y sencillos que le permitan correlacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral de los diferentes temas.
- g. Fomento del trabajo en equipo de forma que podemos conseguir que los participantes se familiaricen con estas técnicas de trabajo en el mundo laboral.

Establecidos desde un punto de vista práctico, sin perder de vista el entorno socio-cultural, laboral y productivo, y teniendo en cuenta que los contenidos están dirigidos de forma que se potencie el "saber hacer", los **principios metodológicos** serán los siguientes:

Para cada Unidad de Trabajo:

- a. A su inicio el profesor realizará la exposición de los contenidos básicos dirigidos al grupo utilizando para ello la pizarra, videoprojector o cualquier otro método audiovisual, para pasar después a la aclaración de dudas y a la resolución de cuestiones y problemas.
  - b. Presentación y Desarrollo de las actividades individuales y/o grupales correspondientes.
- b) Durante la realización de ejercicios prácticos:
- a. Se aplicará una metodología participativa en la que se fomentará el protagonismo del alumno o grupo de trabajo para conseguir que estos sean cada vez más autónomo.
  - b. El profesor llevará a cabo un contacto personalizado con los alumnos, proporcionándoles el apoyo necesario para que alcancen los objetivos previstos. Cuando sea necesario, el profesor realizará breves intervenciones enseñando el manejo de herramientas e instrumentos de medida, así como posibles fallos y su solución, cuando el alumno sea incapaz de resolverlo por sí mismo.
- c. Se evaluará desde la observación, el comportamiento individual y/o en grupo, la aplicación de las medidas de seguridad adecuadas a cada caso, así como otros aspectos actitudinales.

Los indicadores de nivel de logro utilizados para evaluar cada una de las Unidades de Trabajo son los que se establecen en la siguiente tabla:

<b>Nivel de Logro Cuantitativo</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Menor nivel de logro					Mayor nivel de logro				



## 9.-Criterios de Calificación

Los criterios de calificación en relación a cada unidad de trabajo respecto a los criterios de evaluación, instrumentos de evaluación y resultados de aprendizaje son los mostrados en las siguientes tablas:

(1) Los Instrumentos de Evaluación se encuentran relacionados en el documento correspondiente al bloque general del ciclo formativo.

(2) Resultado de Aprendizaje.

<b>Unidad de Trabajo 2: Reconocimiento de un sistema robótico industrial.</b>								
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>DEFICIENTE 1 – 2</b>	<b>INSUFICIENTE 3-4</b>	<b>SUFICIENTE 5 – 6</b>	<b>BUENO 7 – 8</b>	<b>EXCEPCIONAL 9 - 10</b>	<b>Pond. %</b>	<b>Instrumento (1)</b>	<b>RA (2)</b>
<b>a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento</b>	No identifica ninguna aplicación industrial	Identifica alguna aplicación industrial	Identifica alguna aplicación industrial y los recintos y usos	Identifica alguna aplicación industrial y los recintos y usos así como sistemas de control de movimiento	Identifica alguna aplicación industrial y los recintos y usos así como sistemas de control de movimiento Ampliamente.	25%	7	1
<b>b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores.</b>	No reconoce ningún elemento sobre un plano.	Reconoce solo algunos elementos sobre plano. Es incapaz de seleccionar o Conectar.	Reconoce solo algunos elementos sobre plano, Selecciona y conecta.	Reconoce elementos sobre plano. Es capaz de seleccionar y conectar.	Reconoce ampliamente elementos sobre plano, Selecciona y conecta perfectamente.	25%	7	1
<b>c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.</b>	No distingue entre las distintos tipos..	Distingue solo los elementos pero no su aplicación	Distingue los elementos Y su aplicación pero no su conexión.	Sabe distinguir cada elemento, conexión y aplicación.	Sabe distinguir cada elemento, conexión y aplicación y su relación entre ellas.	20%	8	1
<b>d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.</b>	No identifica	Identifica solo las articulaciones.	Identifica las articulaciones y la función	Identifica las articulaciones, la función de cada una y sabe utilizarlas de forma básica.	Identifica las articulaciones, la función de cada una y sabe utilizarlas ampliamente.	10%	9	1
<b>e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática, y/o oleohidráulica requeridos.</b>	No sabe identificar.	Identifica alguna pero no sabe su función.	Identifica y sabe su función	Identifica , sabe su función y es capaz de realizar instalaciones y esquemas básicos.	Identifica , sabe su función y es capaz de realizar instalaciones y esquemas ampliamente desarrollados.	10%	9	1

f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida	No sabe identificar ninguno.	Identifica solamente la los robots y manipuladores pero no su función.	Identifica y sabe su función.	Identifica , sabe su función y es capaz de realizar instalaciones y esquemas básicos.	Identifica , sabe su función y es capaz de realizar instalaciones y esquemas ampliamente desarrollados.	10%	9	1
--	------------------------------	--	-------------------------------	---	---	-----	---	---

**Unidad de Trabajo 3: Elementos de un sistema robotizado.**  
**Unidad de Trabajo 4: Elementos actuadores sensores y dispositivos de seguridad**

Criterios de Evaluación	DEFICIENTE 1 – 2	INSUFICIENTE 3- 4	SUFICIENTE 5 – 6	BUENO 7 – 8	EXCEPCIONAL 9 - 10	Pond. %	Instrumento (1)	RA (2)
a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales en su entorno.	Desconoce las especificaciones técnicas y elementos a colocar.	Conoce las especificaciones técnicas, elementos, pero no sabe aplicarlas.	Conoce las especificaciones técnica, Elementos, pero tiene dificultad en aplicarlas.	Conoce las especificaciones técnicas conoce los elementos y sabe aplicarlas.	Tiene soltura y conoce las especificaciones técnicas y elementos asociados, sabe aplicarlas correctamente.	20%	1	2
b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.	No es capaz de realizar croquis y esquemas.	Realiza con dificultad croquis o esquemas simples.	Tiene conocimiento y es capaz de plasmarlo en esquemas y croquis Simples.	Tiene bastantes conocimientos. en esquemas y croquis intermedios.	Tiene gran soltura. Realiza sin dificultad esquemas y croquis complejos.	20%	8	2
c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.	Desconoce la simbología normalizada.	Solo reconoce un cuarto de la simbología normalizada.	Reconoce tener conocimiento poco más de dos tercios de la normativa.	Conoce la simbología normalizada completa.	Conoce la simbología normalizada y tiene la capacidad de describir la función.	20%	9	2

**Unidad de Trabajo 3: Elementos de un sistema robotizado.**  
**Unidad de Trabajo 4: Elementos actuadores sensores y dispositivos de seguridad.**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>DEFICIENTE 1 – 2</b>	<b>INSUFICIENTE 3- 4</b>	<b>SUFICIENTE 5 – 6</b>	<b>BUENO 7 – 8</b>	<b>EXCEPCIONAL 9 - 10</b>	<b>Pond. %</b>	<b>Instrumento (1)</b>	<b>RA (2)</b>
<b>d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno del robot</b>	No es capaz de representar los elementos.	Solo sabe representar algún elemento.	Sabe representar los elementos necesarios.	Sabe representar elementos y aplicar reglamentación.	Sabe interpretar la información técnica, representar elementos, y aplicar reglamentación con toda soltura.	20%	8	2
<b>e) Se han conectado los componentes del sistema robotico y/o control de movimiento.</b>	No sabe conectar una instalación.	Tiene alguna idea de cómo se puede conectar una instalación.	Realiza con dificultad la conexión y replanteo de la instalación.	Realiza la conexión y replanteo de la instalación.	Realiza con soltura la conexión y replanteo de la instalación.	10%	9	2
<b>f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad</b>	No relaciona la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas con la protección personal.	Relaciona la manipulación entre materiales y máquinas pero no con las herramientas en la protección personal.	Relaciona con dificultad la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal.	Relaciona la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal.	Sabe relacionar la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal	10%	9	2

**Unidad de Trabajo 5: Programación de robots, protocolos, verificación**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>DEFICIENTE 1 – 2</b>	<b>INSUFICIENTE 3- 4</b>	<b>SUFICIENTE 5 – 6</b>	<b>BUENO 7 – 8</b>	<b>EXCEPCIONAL 9 - 10</b>	<b>Pond. %</b>	<b>Instrumento (1)</b>	<b>RA (2)</b>
<b>a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.</b>	No es capaz de programar objetivos en una pieza.	Solo es capaz de programar objetivos pero no trayectorias.	Programa trayectorias de forma básica en el espacio.	Es capaz de programar trayectorias en una pieza.	Programa trayectorias sin dificultad independientemente del número de piezas.	15%	1	3
<b>b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.</b>	Desconoce las señales a procesar.	Conoce la existencia de dichas señales pero no para que se usan.	Reconoce y sabe para que se usan las señales a procesar. Pero no sabe su función.	Reconoce, sabe procesar las señales y su función.	Procesa con soltura las señales.	5%	8	3

<b>c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un grafico secuencial o diagrama de flujo.</b>	Desconoce su uso.	Conoce de su existencia pero no lo utiliza	Con dificultad, sabe utilizarlo básicamente.	Sabe utilizarlo nivel intermedio	Sabe con soltura.	5%	81	3
<b>d) Se han identificado las instrucciones de programación.</b>	Desconoce las instrucciones básicas	Conoce algunas instrucciones.	Realiza con dificultad la programación básica.	Sabe programar nivel intermedio.	Sabe programar con soltura en nivel avanzado.	5%	8	3

<b>e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.</b>	No sabe identificarlos.	Identifica solo algunos.	Realiza con dificultad la identificación de todos los datos y parametros.	Realiza pruebas y comprueba los datos y parametros.	Tiene gran soltura en realizar las pruebas funcionales y los ajustes.	5%	9	3
<b>f) Se han empleado diferentes lenguajes de programación</b>	Desconoce totalmente los lenguajes de programación	Conoce algunas instrucciones	Utiliza un solo lenguaje de programación	Utiliza varios lenguajes de programación nivel intermedio.	Utiliza con soltura varios lenguajes en nivel avanzado.	10%	9	3
<b>g) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento</b>	No sabe programar el robot o sistema.	Programa el robot o sistema erróneamente.	Programa el robot o sistema de forma básica.	Programa el robot o sistema nivel intermedio y operaciones con dificultad moderada.	Programa el robot o sistema nivel intermedio y operaciones con dificultad compleja.	10%	9	3
<b>h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.</b>	No sabe que es un protocolo de puesta en marcha.	Sabe que es pero no el proceso.	Reconoce el proceso del protocolo.	Reconoce y aplica el protocolo de puesta en marcha pero no es capaz de decidir acciones al respecto.	Reconoce y aplica el protocolo de puesta en marcha y es capaz de decidir acciones	5%	9	3

### Unidad de Trabajo 5: Programación de robots, protocolos, verificación

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>DEFICIENTE</b> 1 – 2	<b>INSUFICIENTE 3-</b> 4	<b>SUFICIENTE</b> 5 – 6	<b>BUENO</b> 7 – 8	<b>EXCEPCIONAL</b> 9 - 10	<b>Pond.</b> %	<b>Instrumento</b> (1)	<b>RA</b> (2)
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------	------------------------------	-------------------	---------------------------	------------------

<b>a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.</b>	No es capaz de comprobar conexiones.	Identifica las conexiones Pero no es capaz de decidir si esta correcto.	Identifica y comprueba las conexiones con dificultad.	Identifica y comprueba las conexiones y toma decisiones.	Comprueba, decide y rectifica con soldadura. Es capaz de solucionar problemas.	5%	1	4
<b>b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.</b>	Desconoce los elementos de seguridad.	Conoce los elementos pero no su funcionamiento.	Conoce los elementos y su funcionamiento pero tiene dificultad en su verificación.	Conoce los elementos y su funcionamiento y es capaz de verificarlos.	Conoce los elementos y su funcionamiento y es capaz de verificarlos con soldadura.	5%	8	4
<b>c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o sistema de control de movimiento.</b>	No sabe que es un protocolo de puesta en marcha.	Sabe que es pero no el proceso.	Reconoce el proceso del protocolo.	Reconoce y aplica el protocolo de puesta en marcha pero no es capaz de decidir acciones al respecto.	Reconoce y aplica el protocolo de puesta en marcha y es capaz de decidir acciones	5%	9	4
<b>d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.</b>	No sabe que es	Sabe que es pero no el proceso.	Sigue la secuencia de verificación con dificultad.	Reconoce y aplica la secuencia pero no es capaz de decidir imprevistos.	Reconoce y aplica la secuencia y es capaz de decidir sobre imprevistos.	5%	9	4
<b>e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.</b>	Desconoce los sensores	Sabe que son pero no como calibrarlos.	Sabe que son y los calibra de forma básica.	Es capaz de calibrar los sensores y reubicarlos.	Calibra, reubica y calcula lo sensores.	5%	9	4
<b>f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.</b>	Desconoce que hay que comprobar las situaciones anómalas.	Sabe que hay que comprobar pero no sabe como.	Conoce y comprueba de forma básica pero no arregla la situación anormal.	Es capaz de comprobar y rectificar.	Es capaz de comprobar, rectificar y tomar decisiones con soldadura.	5%	9	4
<b>g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.</b>	Desconoce que hay que monitorizar el sistema y tomar datos.	Sabe que debe monitorizar el sistema pero no toma datos.	Monitoriza y toma datos pero no toma decisiones,	Monitoriza, toma datos y es capaz de resolver situaciones básicas.	Monitoriza, toma datos, resuelve y rectifica situaciones.	5%	9	4
<b>h) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad</b>	No relaciona la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas con la protección personal.	Relaciona la manipulación entre materiales y máquinas pero no con las herramientas en la protección personal.	Relaciona con dificultad la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal.	Relaciona la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal.	Sabe relacionar la manipulación entre materiales, máquinas y herramientas en la protección personal	5%	9	4

<b>Unidad de Trabajo 6: Protocolos de análisis de sistemas robóticos, automáticos. Averías.</b>								
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>DEFICIENTE 1 – 2</b>	<b>INSUFICIENTE 3- 4</b>	<b>SUFICIENTE 5 – 6</b>	<b>BUENO 7 – 8</b>	<b>EXCEPCIONAL 9 - 10</b>	<b>Pond. %</b>	<b>Instrumento (1)</b>	<b>RA (2)</b>
<b>a)Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.</b>	Desconoce como hacerlo.	Conoce que se ha producido una avería desconociendo su causa.	Reconoce con dificultad la causa de la avería y la repercusión en la instalación.	Reconoce la causa de la avería y la repercusión en la instalación.	Reconoce las causas de las posibles averías y la repercusión en la instalación.	15%	9	5
<b>b)Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.</b>	No identifica los parámetros a medir.	Identifica los parámetros pero no sabe utilizar los instrumentos de medida.	Identifica los parámetros pero tiene dificultad en utilizar los instrumentos de medida.	Identifica los parámetros y utilizar los instrumentos de medida.	Identifica los parámetros y utilizar los instrumentos de medida con gran destreza.	20%	9	5
<b>c) Se han diagnosticado las causas de las averías.</b>	Desconoce las herramientas e instrumentos adecuados para diagnosis de las averías.	Conoce las herramientas e instrumentos adecuados para diagnosis de las averías, pero no sabe su uso.	Conoce las herramientas e instrumentos para diagnosis de las averías, pero tiene dificultades en su uso.	Conoce las herramientas e instrumentos adecuados para diagnosis de las averías.	Tiene gran soltura en el manejo de las herramientas e instrumentos adecuados para diagnosis de las averías.	30%	9	5
<b>d)Se han localizado las averías.</b>	Desconoce como hacerlo.	Conoce que se ha producido una avería desconociendo su localización.	Reconoce con dificultad la causa de la avería y la localización.	Reconoce la causa de la avería y su localización con soltura pero no es capaz de solucionarla.	Reconoce las causas de las posibles averías y es capaz de solucionarla.	10%	8	5
<b>e)Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.</b>	Desconoce como Restablecer el Sistema.	Sabe que debe restablecer el sistema Pero no como.	Sabe restablecer el sistema y como hacerlo pero no sigue protocolo.	Sabe restablecer el sistema , como hacerlo y sigue protocolo con dificultad	Sabe restablecer el sistema , como hacerlo y sigue protocolos con soltura.	10%	8	5

<b>f)Se ha documentado la averia en un informe de incidencias del sistema.</b>	Desconoce que deba documentar averias.	Sabe que debe documentar la averia pero no lo realiza.	Sabe y documenta de forma básica la averia en soportes no adecuados.	Documenta la averia de forma formal y en soportes adecuados pero no sigue protocolos.	Documenta averias de forma organizada, utiliza los soportes y medios adecuados y sigue protocolos.	10%	9	5
<b>g)Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</b>	No identifica riesgo ni los niveles de peligrosidad.	Identifica el riesgo y algunos niveles de peligrosidad en la manipulación pero no lo respeta.	Identifica el riesgo y algunos niveles de peligrosidad en la manipulación de herramienta y máquinas.	Identifica el riesgo y peligrosidad en la manipulación de herramienta, máquinas y medios de transporte.	Siempre identifica y cumple con las normas de seguridad en la manipulación de cualquier máquina, herramienta y medio de transporte.	5%	9	5

## 10-Evaluación y recuperación.

Al ser evaluación continua estos serán los criterios de calificación a aplicar en todas las unidades didácticas, con sus correspondientes porcentajes:

APARTADO	PORCENTAJE
<b>A. EXÁMENES TEÓRICOS, PRUEBAS ORALES</b>	
<b>a) Exámenes Teóricos</b>	<b>20%</b>
<b>b) Trabajos escritos.</b>	<b>20%</b>
<b>B. PRÁCTICAS, PROBLEMAS Y EJERCICIOS.</b>	
<b>a) Trabajo práctico (25 %).</b>	<b>50%</b>
<b>b) Informe – Memoria del trabajo práctico (25%).</b>	
<b>C. ACTITUD, ASISTENCIA</b>	<b>10%</b>

La nota FINAL del módulo, se obtendrá de la siguiente manera para aquellos alumnos que hayan superado las evaluaciones parciales:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{NOTA 1ª EVALUACIÓN} + \text{NOTA 2ª EVALUACIÓN} : 2$$

Para aquellos alumnos que tengan pendiente alguna de las evaluaciones parciales, la calificación de la evaluación final será negativa (<5), lo que quiere decir que no habría superado el módulo.

La nota media de cada evaluación se obtendrá sumando las notas porcentuales de cada una de las partes principales indicadas en la tabla anterior (A, B y C). Para poder promediar, la nota mínima de las partes A y B, deberá ser igual o superior a 5 puntos ( $\geq 5$ ).

De forma general, la parte (A) ,los exámenes, pruebas y controles que tengan varias partes (teórica y práctica), se calificarán aplicando la media aritmética de todas ellas, siendo necesario sacar una nota mayor o igual a 4 puntos ( $\geq 4$ ) para poder promediar ambas notas. En caso de tomarse otro criterio distinto al general, por tener distinto peso cada una de las partes del examen, se especificará en los criterios de calificación adjuntos al enunciado del examen, pero la nota resultante de todas las partes será única.

La parte práctica, (B), se calificará de acuerdo con los criterios de corrección y calificación especificados en el guión de cada una de las prácticas o bloques de problemas y ejercicios que se realicen, siendo igualmente necesario igualar o superar la nota de 4 puntos en cada práctica o bloque de problemas y ejercicios, para poder promediar con el resto.

La parte (C ), Actitud (puntualidad, participación.) suponen 0,5 puntos máximo. Entre el mínimo (0) y el máximo 0,5 puntos se calculará de forma proporcional la nota correspondiente a la participación para este apartado con dos intervenciones en las explicaciones, ejercicios o tareas se considera alcanzado 0,5 puntos.

Dos retrasos injustificados supone la pérdida de la puntuación en este apartado.

La calificación de la asistencia, supondrá tener 0,5 puntos máximo en la suma total de la calificación de la evaluación en curso- . Con una falta de asistencia se estimara la puntuación de esta parte en 0,25 con dos faltas de asistencia no se puntuará este apartado con mas faltas de asistencia hasta el tope definido en el ROF, el alumno habría perdido el derecho a la evaluación continua y los criterios de calificación aplicables no serían los ordinarios, planteados hasta el momento.

En este curso y según Decreto 327/2010 en el ROF de nuestro Centro tenemos la siguiente estimación:  
Comunicación escrita de posible pérdida del derecho a la evaluación continua al alcanzar el 15% de horas del módulo.



Comunicación escrita de pérdida del derecho a la evaluación continua alcanzado el 25% del total de horas del módulo.

## **RECUPERACIÓN**

Se considerarán dos tipos de recuperación: la recuperación ordinaria y la recuperación extraordinaria. La recuperación ordinaria será la aplicada exclusivamente al alumnado que no haya perdido el derecho a evaluación continua, mientras que la recuperación extraordinaria será la que se aplique a los alumnos que hubieran perdido tal derecho. En cualquiera de los casos, las actividades de recuperación programadas estarán diseñadas en base a los contenidos mínimos exigibles o contenidos básicos, establecidos en el R.D. de Título para garantizar la consecución de los resultados de aprendizaje asociados al módulo, por lo que la evaluación positiva de las mismas equivaldrá siempre a la calificación de 5 puntos, con independencia de la puntuación real sobre 10 puntos alcanzada en cada una de tales actividades.

### **RECUPERACIÓN ORDINARIA:**

Estará orientada a la recuperación de cada una de las partes no superadas de cada evaluación. Las partes a recuperar serán:

a) **EXÁMENES DE EVALUACIÓN:** Al FINAL de la 1ª evaluación se realizará un examen de recuperación, cuya tipología será similar a la de los exámenes de evaluación ordinarios, pero basado en los contenidos básicos fijados en el RD. Para recuperar cada parte, deberá conseguirse una nota igual o superior a 5 puntos ( $\geq 5$ ) puntos, aunque la nota de recuperación equivalente será de 5 puntos. En caso de no superar la prueba, la parte suspensa quedará pendiente para el examen de recuperación final de la 2ª evaluación.

Al final de la 2ª evaluación y coincidiendo con el final del segundo trimestre, se realizará un examen que constará de tantas partes como exámenes ordinarios de evaluación se hayan realizado a lo largo del curso, de forma que cada alumno deberá realizar la parte o partes que tuviera pendientes.

-La duración del examen final no podrá ser superior a 6 horas.

-Podrá ser convocado en horario extra-lectivo.

-La evaluación positiva de las mismas equivaldrá siempre a la calificación de 5 puntos, con independencia de la puntuación real sobre 10 puntos alcanzada en cada una de tales actividades.

b) **PRÁCTICAS, PROBLEMAS Y EJERCICIOS:**

En el caso de prácticas no superadas, los alumnos deberán repetir la ejecución de las mismas, con el grado de exigencia adaptado a los contenidos mínimos exigibles. Para ello se establecerán fechas y horas de recuperación, que podrán convocarse en horario extra – lectivo, a lo largo del trimestre y una vez que la práctica en cuestión haya sido evaluada negativamente. En cuanto a los informes – memoria pendientes de recuperación, el alumno deberá repetirlos hasta que sean considerados aptos (nota  $\geq 5$  puntos).

Las prácticas podrán ser objeto de recuperación tantas veces como sea necesario, a lo largo del curso lectivo. En caso de no superar positivamente la ejecución antes de la evaluación final de Marzo, quedarían pendientes para convocatoria de Junio, donde el alumno debería realizar un examen práctico.

**CONVOCATORIA DE JUNIO:** El alumnado que no haya sido capaz de superar alguna de las partes evaluables en cada una de las dos evaluaciones parciales, antes de la evaluación final de Marzo, tendrá derecho a recuperar dichas partes en la convocatoria de Junio, respetándosele la nota obtenida en el resto de partes evaluables superadas

La recuperación de la parte práctica se realizará mediante la realización de un examen práctico individualizado para cada alumno, en función de la parte práctica que tenga pendiente.

la evaluación positiva de las mismas equivaldrá siempre a la calificación de 5 puntos, con independencia de la puntuación real sobre 10 puntos alcanzada en cada una de tales actividades.

### **RECUPERACIÓN EXTRAORDINARIA:**

Se aplicará al alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua. Las pruebas se basarán en contenidos mínimos exigibles (contenidos básicos), por lo que la nota de calificación final en caso de superarlas, será de 5 puntos. Dichas pruebas serán del mismo tipo para las convocatorias de Marzo y de Junio.

Las pruebas a realizar serán 2: examen teórico (teoría y problemas) y examen práctico.

Para conseguir evaluación positiva (= 5 puntos) será necesario conseguir una puntuación igual o superior a 5 puntos en cada una de las partes en las que se dividen los exámenes. El tiempo de realización de cada uno de los exámenes podrá ser de 6 horas.

la evaluación positiva de las mismas equivaldrá siempre a la calificación de 5 puntos, con independencia de la puntuación real sobre 10 puntos alcanzada en cada una de tales actividades.

## 11.- Conocimientos y aprendizaje mínimos necesarios para alcanzar la evaluación positiva.

Los conocimientos y aprendizaje mínimos necesarios para aprobar o suspender este módulo serán los siguientes:

Contenidos básicos:

### **Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:**

Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (motion control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura y medición, entre otras.

Tipología de los robots. Cartesiano, cilíndrico, polar o esférico, angular y scara, entre otros.

Elementos eléctricos y electrónicos en los sistemas robotizados. Aplicaciones.

Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados.

Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad.

Identificación de los sistemas de alimentación energética de un proceso robotizado. Eléctricas, neumáticas e hidráulicas.

Sistemas mecánicos.

Elementos mecánicos y sistemas de transmisión.

Transformación de movimiento. circular-circular, lineal-circular y circular-lineal.

Acoplamientos. Esférico, de rótula, planar, de tornillo o husillo, prismático, rotacional y cilíndrico, entre otros.

Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío y electroimanes, entre otros.

Unidades de control de robots. Interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha y dispositivos de seguridad.

Unidades de programación. Teach box y ordenadores como dispositivos de programación. Software.

Otros sistemas.

De control de movimiento.

Teleoperados para el control de manipuladores y/o robots.

De guiado.

De navegación en aplicaciones móviles.

### **Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:**

Criterios de selección de elementos para configurar un sistema robotizado. Suministro energético. Sensores, actuadores, manipuladores y elementos de seguridad, entre otros.

Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas.

Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica.

Esquemas de potencia, de mando, unifilares, de bloques, de sistemas de comunicación y de elementos de seguridad, entre otros.

Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia y de pilotaje, entre otros.

Representación de secuencias y diagramas de flujo.

Aplicación de técnicas de conexionado.

De sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento.

De actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

De drivers en sistemas de control de movimiento.

De dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados.

Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

**Programación de robots y sistemas de control de movimiento:**

Criterios de planificación de la trayectoria de movimiento de un robot.

Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. Identificación y procesamiento de las señales que intervienen en el sistema.

Programación secuencial. Secuencia de control. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales.

Lenguajes de programación y posicionamiento de robots. Técnicas de programación.

Por guiado o gestual.

Textual explícita.

Textual especificativa.

Gestual punto a punto.

Por movimientos elementales.

Estructurados de programación explícita.

Especificativa a nivel de objeto.

Por objetivos.

Otros.

Programación de sistemas de control de movimiento.

Elaboración del protocolo de puesta en marcha del sistema robótico.

**Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:**

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Dispositivos de seguridad. Instrumentos de medida.

Técnicas de medida.

Plan de actuación para la puesta en servicio del sistema robotizado. Normas de seguridad. Protocolo de puesta en servicio del sistema robotizado.

Verificación de la secuencia de control del sistema. Técnicas de calibrado de los sensores robóticos.

Verificación de la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.

Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros.

Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:

Análisis del proceso robotizado. Gradación de los puntos críticos con probabilidad de sufrir averías.

Diagnóstico y localización averías. Técnicas de actuación.

Elaboración y uso de protocolos de medidas, pruebas y comprobaciones para diagnosticar el origen de la disfunción, en sistemas energéticos y de control robótico.

Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Visualización de variables, de ejecución de programas y otros.

Plan de actuación ante disfunciones del sistema y restablecimiento del servicio.

Prevención de averías. Redacción del plan de mantenimiento y de inspecciones.

Documentación sobre reparación de averías.

Informe de incidencias.

Historial de comprobaciones y verificaciones.

Registro de averías.

Relación de elementos sustituidos.

Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

## **12.- Contenidos transversales**

Contenidos transversales.

Definiéndolos de forma sintética, los temas transversales son aquellos que están determinados por situaciones

socialmente problemáticas y que atraviesan o envuelven el análisis de la realidad, impregnándola de una ética y una moral para la convivencia.

Son temas que exigen unos conocimientos conceptuales y procedimentales, que desemboquen en una formación que se utilice y aplique siguiendo los valores de la ética para la convivencia.

Los contenidos transversales que se trataran en las Us.Ds. versaran sobre:

Educación en valores. Educación Moral y Cívica.

Educación para la Paz, la Solidaridad y los Derechos Humanos. Educación para la Salud.

Educación para la Igualdad entre los Sexos. Educación Ambiental.

Educación para la Interculturalidad.

Formación relativa a las tecnologías de la información y la comunicación Desarrollo del espíritu emprendedor

Desarrollo del trabajo en equipo. Innovación e investigación.

Prevención de riesgos laborales.

Formación relativa a las lenguas de los países de la Unión europea Educación del Consumidor.

## **13.-Atención a la diversidad en el aula.**

Para la recuperación de las evaluaciones parciales se mandarán actividades de Refuerzo Educativo, y, se realizará además una prueba escrita de los contenidos teóricos y realización correcta de las prácticas no superadas o no realizadas.

Estos ejercicios de refuerzo irán enfocados a la adquisición de los resultados de aprendizaje no alcanzados debido a las dificultades detectadas.

Aquellos alumnos que pierdan la condición de Evaluación Continua, podrán realizar una prueba final. (Apartado Evaluación y recuperación).

## **14-Actividades extraescolares y complementarias.**

Las actividades extraescolares y complementarias que se proponen son:

Visita a la empresa KORUS de automatización.

Visita a la empresa AIRBUS.

Visita a la empresa FLISA (Lavandería industrial).

Estas visitas se realizarán una por trimestre a lo largo del curso, y la fechas dependen de la disponibilidad de las empresas.

## **15- Contribución del módulo al plan de lectura.**

Dentro del desarrollo del plan lector, se realizan en este módulo determinadas actividades que contribuyen al desarrollo de las competencias lingüísticas (Lengua Castellana). Las siguientes actividades están pensadas para favorecer la adquisición de las capacidades de expresión oral y escrita, a través de:

Trabajar el vocabulario específico de cada tema.

Actividad: cada uno de los/as alumnos/as tendrá que buscar en un diccionario u otros medios las palabras, acrónimos, siglas, etc., que aparezcan en los textos de cada U.D. y formar un índice/vocabulario que le ayudará en el desarrollo del resto de las actividades.

Tratamiento de la lectura comprensiva

Se pretende asumir unos principios generales o normativas para la expresión escrita o hablada siguiendo las normas establecidas, aplicándola en la documentación dentro de cada U.D y su contexto.

Actividad: Los/as alumnos/as en cada una de las U.D. en las que se encuentran el desarrollo de la documentación anteriormente especificada tendrán que realizar lectura comprensiva no sólo la información recibida sino además los artículos de revistas especializadas.

## 16.-Espacios, materiales y recursos

Para el desarrollo de este módulo, los espacios disponibles para el presente curso son:

Aula de Informática.

Los materiales son los propios de las materias y prácticas a desarrollar

Los recursos a utilizar dependerán principalmente de la disponibilidad de estos principalmente En el Centro y básicamente serán los siguientes:

Pizarra blanca.

Cañón de proyección.

Ordenadores instalados en red con acceso a internet.

Instrumentos de laboratorio de electricidad y electrónico.

Software de simulación de entornos robóticos.

Al final de curso se realizará, por parte del profesor, un inventario del material e

Instrumentación que existe, dictando las necesidades para cubrir la programación del curso siguiente.

Los equipos informáticos están conectados en red local, y disponen de acceso a Internet. Dichos equipos se utilizarán, tanto para la realización de los informes-memoria de las actividades prácticas, como para la búsqueda e investigación de datos relacionados con el módulo, como paginas especializadas de electricidad y robótica, etc.

Se usará software adecuado para las prácticas que así lo necesiten.

## 17-Evaluación del proceso de enseñanza.

Para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje se recurrirá a encuestas tanto para el alumnado como para el profesorado.

Modelo de encuestas a realizar en cada evaluación.

ENCUESTA AL ALUMNADO CON RESPECTO AL MÓDULO:

ASPECTOS A EVALUAR	PUNTUACIÓN (X)				
	1	2	3	4	5
PUNTUALIDAD					
SERIEDAD Y DISCIPLINA					
MOTIVACIÓN E INTERÉS					
CLIMA DE TRABAJO					
MATERIALES Y MEDIOS DIDÁCTICOS					
CLARIDAD DE EXPOSICIÓN					
ORGANIZACIÓN Y RITMO DE TRABAJO					
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS					
SISTEMA DE EVALUACIÓN					
CONTRIBUCIÓN AL APRENDIZAJE					

ACTIVIDADES: VARIEDAD, DIFICULTADES Y ADECUACIÓN					
1 = MAL ; 2 = REGULAR ; 3 = ACEPTABLE ; 4 = BIEN ; 5 = EXCELENTE					

Indica en que Us.Ds has encontrado menos dificultades:

---

Indica en que Us.Ds has encontrado mayor dificultades:

¿Qué quitarías de los contenidos recibidos?:

¿Qué has echado en falta de los contenidos y materiales que has dispuesto?:

Comentario libre:

ENCUESTA AL

PROFESOR.

I. PLANIFICACIÓN					
	Realizo la programación de mi actividad educativa teniendo como referencia la programación del módulo.				
	Planteo los objetivos didácticos de forma que expresan claramente las competencias que mis alumnos y alumnas deben conseguir.				
	Selecciono y secuencio los contenidos con una distribución y una progresión adecuada a las características de cada grupo de alumnos.				
	Adopto estrategias y programo actividades en función de los objetivos, de los distintos tipos de contenidos y de las características de los alumnos.				
	Planifico las clases de modo flexible, preparando actividades y recursos ajustado lo más posible a las necesidades e intereses de los alumnos.				
	Establezco, de modo explícito, los criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y autoevaluación.				

- 1 (Nunca)
- 2 (Pocas veces)
- 3 (Casi siempre)
- 4 (Siempre)

## II. REALIZACIÓN

### Motivación inicial de los alumnos

--	--	--	--	--

	Presento y propongo un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad.				
	Planteo situaciones introductorias previas al tema que se va a tratar.				

### Motivación a lo largo de todo el proceso

	Mantengo el interés del alumnado partiendo de sus experiencias, con un lenguaje claro y adaptado.				
	Comunico la finalidad de los aprendizajes, su importancia, funcionalidad, aplicación real.				
	Doy información de los progresos conseguidos así como de las dificultades encontradas.				

### Presentación de los contenidos

	Relaciono los contenidos y actividades con los conocimientos previos de mis alumnos.				
	Estructuro y organizo los contenidos dando una visión general de cada tema (índices, mapas conceptuales, esquemas, etc.)				
	Facilito la adquisición de nuevos contenidos intercalando preguntas aclaratorias, sintetizando, ejemplificando, etc.				

### Actividades en el aula

	Planteo actividades variadas, que aseguran la adquisición de los objetivos didácticos previstos y las habilidades y técnicas instrumentales básicas.				
	En las actividades que propongo existe equilibrio entre las actividades individuales y trabajos en grupo.				

### Recursos y organización del aula

	Distribuyo el tiempo adecuadamente: (breve tiempo de exposición y el resto del mismo para las actividades que los alumnos realizan en la clase).				
	Adopto distintos agrupamientos en función de la tarea a realizar, controlando siempre que el clima de trabajo sea el adecuado				
	Utilizo recursos didácticos variados (audiovisuales, informáticos, etc.), tanto para la presentación de los contenidos como para la práctica de los alumnos.				

### Instrucciones, aclaraciones y orientaciones a las tareas de los alumnos

	Compruebo que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar: haciendo preguntas, haciendo que verbalicen el proceso, etc.				
	Facilito estrategias de aprendizaje: cómo buscar fuentes de información, pasos para resolver cuestiones, problemas y me aseguro la participación de todos				

Clima del aula					
	Las relaciones que establezco con mis alumnos dentro del aula son fluidas y desde unas perspectivas no discriminatorias.				
	Favorezco la elaboración de normas de convivencia con la aportación de todos y reacciono de forma ecuánime ante situaciones conflictivas.				
	Fomento el respeto y la colaboración entre los alumnos y acepto sus sugerencias y aportaciones.				

#### Seguimiento/ control del proceso de enseñanza-aprendizaje

	Reviso y corrijo frecuentemente los contenidos y actividades propuestas dentro y fuera del aula.				
	Proporciono información al alumno sobre la ejecución de las tareas y cómo puede mejorarlas.				
	En caso de objetivos insuficientemente alcanzados propongo nuevas actividades que faciliten su adquisición.				
	En caso de objetivos suficientemente alcanzados, en corto espacio de tiempo, propongo nuevas actividades que faciliten un mayor grado de adquisición.				

#### Atención a la diversidad

	Tengo en cuenta el nivel de habilidades de los alumnos y en función de ellos, adapto los distintos momentos del proceso de enseñanza- aprendizaje				
	Me coordino con profesores de apoyo, para modificar contenidos, actividades, metodología, recursos, etc. y adaptarlos a los alumnos con dificultades.				

### III. EVALUACIÓN

	Tengo en cuenta el procedimiento general para la evaluación de los aprendizajes de acuerdo con la programación de área.				
	Aplico criterios de evaluación y criterios de calificación en cada uno de los temas de acuerdo con la programación de área.				
	Realizo una evaluación inicial a principio de curso.				
	Utilizo suficientes criterios de evaluación que atiendan de manera equilibrada la evaluación de los diferentes contenidos.				
	Utilizo sistemáticamente procedimientos e instrumentos variados de recogida de información sobre los alumnos.				
	Habitualmente, corrijo y explico los trabajos y actividades de los alumnos y, doy pautas para la mejora de sus aprendizajes.				
	Utilizo diferentes técnicas de evaluación en función de la diversidad de alumnos, de las diferentes áreas, de los temas, de los contenidos...				

## 18.- Bibliografía

- Los alumnos se guiaran durante todo el curso por apuntes de elaboración propia, manuales de programación de ABB, FANUC, SEAT.
- Manuales técnicos.
- Artículos Técnicos de fabricantes de robots, brazos robóticos.
- Guías de seguridad CEPYME.