

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## PROGRAMACIÓN GENERAL DEL MÓDULO **RI – ROBÓTICA INDUSTRIAL**

### Índice

<a href="#">1.</a>	1
<a href="#">1.1</a>	2
<a href="#">1.2</a>	2
<a href="#">1.3</a>	2
<a href="#">2.</a>	3
<a href="#">3.</a>	5
<a href="#">3.1</a>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES</b>
<a href="#">4.</a>	8
<a href="#">5.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">6.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">7.</a>	13
<a href="#">7.1.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">7.2.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">7.3.</a>	14
<a href="#">8.</a>	15
<a href="#">8.1.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">8.2.</a>	16
<a href="#">9.</a>	17
<a href="#">9.1</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">9.2</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">10.</a>	20
<a href="#">11.</a>	21
<a href="#">12.</a>	22
<a href="#">13.</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">13.1</a>	24
<a href="#">13.2</a>	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">14.</a>	¡Error! Marcador no definido.

6

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN.

<b>FAMILIA PROFESIONAL: ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA</b>		
<b>CICLO FORMATIVO: CFGS – Automatización y Robótica Industrial (ELE303)</b>		
<b>MÓDULO: ROBÓTICA INDUSTRIAL_RI</b>		
<b>CÓDIGO: 0966</b>	<b>HORAS: 63</b>	<b>NIVEL: CINE 5B</b>
<b>CURSO: 2º</b>	<b>CURSO ACADÉMICO: 2021-2022</b>	

## 1.1 NORMATIVA QUE REGULA EL TÍTULO

- 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.
- ORDEN de 22 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de *Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial* para la Comunidad Autónoma de Aragón.

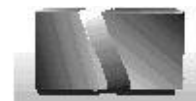
## 1.2 CORRESPONDENCIA ENTRE LAS CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL CNCP Y LAS UNIDADES DE COMPETENCIA.

CP <b>ELE 486_3</b> . Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial (RD 144/2011, de 4 de febrero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>UC1575_3</b>: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.</li> <li>▪ <b>UC1576_3</b>: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.</li> <li>▪ <b>UC1577_3</b>: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.</li> </ul>
---	--

## 1.3 CORRESPONDENCIA ENTRE LOS MÓDULOS PROFESIONALES Y LAS UNIDADES DE COMPETENCIA.

0962. Sistemas de potencia. 0966. Robótica industrial. 0968. Integración de sistemas automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>UC1575_3</b>: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.</li> <li>▪ <b>UC1576_3</b>: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.</li> <li>▪ <b>UC1577_3</b>: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.</li> </ul>
---	--

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 2. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

En el ciclo de grado superior de Automatización y Robótica industrial, se espera del módulo de Robótica Industrial la construcción de cinco capacidades terminales o **resultados de aprendizaje** que se expresan en el 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. Estas capacidades terminales, fruto del aprendizaje, son los resultados que deben ser alcanzados por los/as alumnos/as como nivel de formación que contribuyen, junto a las capacidades terminales de otros módulos, a alcanzar la competencia profesional para el empleo.

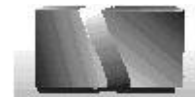
La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivos generales del CCFF	a), b), c), d), e), f), g), h), i), j),k), l),m),n),o), q)
Competencias del título	a), b), c), d), e) , f), g), h), i) ,j), k), l), m), n)

En este módulo, el referente hacia el que nos debe conducir nuestra práctica docente en el aula, con valor y significado formativo, son esas cinco capacidades terminales de cuyo estudio se deducen los contenidos organizadores (de conocimiento y de procedimiento). Los contenidos soporte constituyen los elementos de aprendizaje necesarios para que el alumno/a sea capaz de asimilar y aprender los contenidos organizadores propuestos.

Los criterios de evaluación que figuran junto a las capacidades terminales son las ideas clave para fijar las actividades de enseñanza/aprendizaje en el aula y nos permiten evaluar si se ha alcanzado, a través del proceso formativo, el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes requeridas para construir en el alumno las capacidades terminales propuestas.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**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 ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.
- g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

**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:

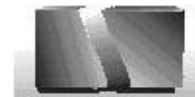
- a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control 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.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 3. CONTENIDOS

### ■ Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de control secuencial, de aplicación en sistemas 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 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.

El referente u objetivos hacia el que nos debe conducir nuestra práctica docente en el aula, con valor y significado formativo, son estos resultados de aprendizaje o capacidades terminales de cuyo estudio deducimos los contenidos organizadores (*de conocimiento y de procedimiento*)

Los contenidos soporte constituyen los elementos de aprendizaje necesarios para que el alumno sea capaz de asimilar y aprender los contenidos organizadores propuestos y los deducimos tomando como referencia los contenidos básicos del citado Real Decreto, donde se establece el currículo de este ciclo formativo.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 3.1 CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES

### ■ Enseñanzas mínimas (50 horas)

Las líneas de actuación en el proceso 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.**

### ■ 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); Tipología de los robots; Análisis sistemas de seguridad en entornos robotizados; Morfológica de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad; Sistemas mecánicos: Elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento; Útiles y herramientas del robot; Unidades de control de robots; Sistemas de control de movimiento; Unidades de programación; Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots; Sistemas de guiado; Sistemas de navegación en aplicaciones móviles.
- **Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:**  
Simbología normalizada; Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento; Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento; Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos; Conexión de drivers en sistemas de control de movimiento; Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados; Representación de secuencias y diagramas de flujo; Reglamentación vigente. REBT.
- **Programación de robots y sistemas de control de movimiento:**  
Posicionamiento de robots. Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots; Lenguajes de programación de robots; Programación secuencial; Programación de sistemas de control de movimiento.
- **Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:**  
Técnicas de verificación; Monitorización de programas; Instrumentos de medida; Reglamentación vigente.
- **Diagnóstico y reparación de disfunciones en entornos industriales robotizados:**  
Diagnóstico y localización averías: Técnicas de actuación; Técnicas de monitorización y ejecución de programas; Registros de averías; Reglamentación vigente.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.

Para el curso 2021-22 desde el 15 de Septiembre hasta el 31 de Marzo, se han contabilizado un total de **71 horas**. De las 71 horas 6 horas serán dedicadas a actividades de recuperación cuando sea menester.

Para un curso de 71 horas a razón de 3 horas semanales (preferiblemente en períodos de 2 +1 horas) la secuencia de unidades de trabajo y su temporalización por trimestre que se propone se indica en la página siguiente. Las prácticas indicadas se consideran básicas para la consecución de los objetivos (RA), por lo tanto, serán obligatorias.

TRIMESTRE	Nº Y DENOMINACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO Y ACTIVIDADES PRÁCTICAS ASOCIADAS	HORAS 71 horas
1º  39 horas X15/09/21 V10/12/21	<b>UT1</b> <b>INTRODUCCIÓN LA ROBÓTICA INDUSTRIAL</b> P01.01 Descripción general y procedimientos iniciales con ABB IRB120 P01.02 Navegación por la unidad de programación FlexPendant (TPU o FPU) P01.03 Movimiento manual del robot mediante el joystick P01.04 Calibración del robot industrial (calibración fina y actualización de cuenta-revoluciones)	8
	<b>UT2</b> <b>PROGRAMACIÓN EN ROBÓTICA</b>	2
	<b>UT3</b> <b>INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID I. DATOS</b> P03.01 Crear, guardar y cargar un programa. P03.02 Configuración del idioma, crear copia de seguridad y restauración de copia de seguridad. P03.03 Modificación de posiciones P03.04 Manejo de programas, módulos, rutinas, instrucciones.	7
	<b>UT4</b> <b>INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID I. INSTRUCCIONES Y FUNCIONES.</b> P04.01 Definición de la herramienta montada en la brida de la muñeca P04.02 Programación básica: Cuadrado P04.03 Programación básica: Triángulo P04.04 Programación básica: Círculo P04.05 Programación básica con rutinas: Cuadrado, triángulo o círculo P04.06 Programación básica: Manejo de entradas y salidas y programación condicional, contadores, etc.	16
	<b>P1</b> <b>Proyecto 1: Dibujo lineal</b>	6
2º  32 horas L13/12/21	<b>UT5</b> <b>SEGURIDAD ROBÓTICA Y EQUIPOS AUXILIARES</b> P05.01 Cadena de seguridades de un RI. Identificación de los dispositivos de seguridad internos. P05.02 Configuración de entradas de sistema para paros (Stop, QuickStop, SoftStop, Stop at End of Cycle and Stop at End of Instruction.)	7
	<b>UT6</b> <b>MORFOLOGÍA DE LOS ROBOTS INDUSTRIALES</b>	12



MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

J31/03/21	UT7	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ROBOTS INDUSTRIALES</b>	2
	UT8	<b>INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID II. INSTRUCCIONES Y FUNCIONES.</b> P08.01_ Programación avanzada: Creación de un objeto de trabajo y definición del sistema de coordenadas del objeto de trabajo P08.02_ Programación avanzada: <i>Ejercicios propuestos</i> P08.03_ Programación avanzada: <i>Ejercicios propuestos</i>	6
	P2	<b>Proyecto 2: Paletizado</b>	6

Los contenidos han sido diseñados en base a los resultados de aprendizaje y sus correspondientes criterios de evaluación. Se pueden observar dos bloques de contenidos:

- Primer bloque (UT1 a UT4.) Corresponde a contenidos generales de tipo teórico donde se describen los aspectos más relevantes de los robots industriales.
- Segundo bloque (UT5 a UT8). Corresponde a contenidos de tipo eminentemente práctico donde se establecen una serie de actividades prácticas secuenciadas en el tiempo para que el alumno aprenda a manejar y programar (RAPID) un robot específico, el IRB120 de ABB. Estas actividades implican el manejo y conocimiento de herramientas y software específico de programación y simulación robótica de ABB, esto es:
  - RobotStudio. El software asociado a los robots ABB que permite la programación y simulación de los mismos para comprobar su comportamiento, se denomina **RobotStudio**. Dadas las aplicaciones y posibilidades que ofrece, se trata de un software complejo del cual se darán indicaciones para realizar las tareas más comunes. Por tanto, se hará mención de conceptos que hay que tener en cuenta para comenzar a trabajar con el programa y se desarrollarán unas actividades para desarrollar las tareas más comunes. Para obtener información más amplia y detallada, el alumno deberá consultar el manual correspondiente que le será suministrado en formato digital.
  - Flexpendant. Es el ordenador colgante con pantalla táctil a través del cual se puede configurar, mover y programar el robot real on-line. Dado que sólo hay un robot, y de cara a que todos los alumnos aprendan su manejo, será necesario trabajar en paralelo con la máquina virtual de Robotstudio y con el Flexpendant del robot, de tal manera que todos los alumnos aprendan su manejo en el menor tiempo posible.
  - RAPID. Es el lenguaje específico de ABB para la programación de sus robots. Se trata de un lenguaje específico con decenas de instrucciones. A medida que se vayan desarrollando las distintas actividades se irán explicando las instrucciones básicas necesarias para el desarrollo de las mismas. Al final el alumno deberá de conocer aquellas instrucciones de uso más común en la programación de robots.

Dada la complejidad de estas herramientas y su interrelación se irán desarrollando paralelamente a través de actividades prácticas sencillas de tal manera que al final el alumno aprenda lo fundamental de cada una de ellas en el manejo del robot industrial.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

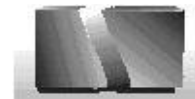
En función del desarrollo de la programación y de las capacidades del alumnado se podrán establecer otras prácticas adicionales:

- P09.01\_RobotStudio: Creación de un sistema robot
- P09.02\_RobotStudio: Diseño de una secuencia de movimientos
- P09.03\_RobotStudio: Creación de herramientas de usuario
- P09.04\_RobotStudio: Creación de un objeto de trabajo
- P09.05\_RobotStudio: Desplazamiento de objetos de trabajo (Pick & Place)
  
- P10.01\_Conexión remota: Cambio de la dirección IP del robot.
- P10.02\_Conexión remota: Telegestión con FTP.
- P10.03\_Conexión remota: Telemantenimiento y telegestión con RobotStudio
- P10.04\_Conexión remota: Telegestión con OPC.
- P10.05\_Conexión remota: Telemantenimiento y telegestión con un programa SCADA
- P10.06\_Conexión remota: Telegestión con SOCKETS.
- P10.07\_Conexión remota: Telemantenimiento y telegestión con escritorio remoto.

**□ RELACION DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

UNIDADES DIDÁCTICAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
		RA 01	RA 02	RA 03	RA 04	RA 05
UT1	INTRODUCCIÓN LA ROBÓTICA INDUSTRIAL	✓				
UT2	PROGRAMACIÓN EN ROBÓTICA			✓		
UT3	INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID I. DATOS			✓	✓	
UT4	INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID I. INSTRUCCIONES Y FUNCIONES.			✓	✓	
UT5	SEGURIDAD ROBÓTICA Y EQUIPOS AUXILIARES				✓	
UT6	MORFOLOGÍA DE LOS ROBOTS INDUSTRIALES	✓				✓
UT7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ROBOTS INDUSTRIALES	✓				
UT8	INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE RAPID II. INSTRUCCIONES Y FUNCIONES.			✓	✓	

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

Por ello, entendemos que se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica consideradas como dos mundos distintos y aislados, e integrar la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje mediante el cual se le presenta el alumno/a un material significativo para que pueda darle sentido a lo que se aprende.

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje, diseño de esquemas y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos de ensayos.

Por otro lado, el saber hacer, que se manifiesta a través de los procedimientos, tiene que tener un soporte conceptual, el por qué, de manera que éste imprima en el alumno el rigor por el estudio de lo básico no cambiante de la Electrotecnia como ciencia y pueda ser asimilando la tecnología cambiante que se sustenta sobre ella.

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, les presentamos a nuestros/as alumnos/as.

### Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo este bidireccional.
- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

## 6. ADAPTACIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el/la alumno/a repite procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

conocimientos, procedimientos y actitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa por el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles. El grado de contenidos vendrá marcado por el cuestionario de consecución de objetivos mínimos.

## 7. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

### 7.1. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Todo el proceso de evaluación, en sus distintos aspectos, debe servir para reflexionar, cambiar lo inadecuado y mejorar año a año la práctica docente, las programaciones y el desarrollo de las enseñanzas.

Como elementos de ayuda para la realización de esta evaluación, se cumplimentará la siguiente documentación aportada por el Sistema de gestión de calidad:

- **Planificación**

Mensualmente se planificará el desarrollo de la programación. Para ello se utilizará una plantilla denominada *Agenda del Profesor* donde se temporalizarán los contenidos, conceptuales y procedimentales.

- **Seguimiento.**

Diariamente a través de las anotaciones en el *cuaderno del profesor*, y mensualmente a través de las reuniones del Dpto. Se realizará un seguimiento del desarrollo de la programación en función de la planificación anterior. En dicho control o seguimiento se analizarán las desviaciones horarias y de contenidos, así como sus medidas correctoras, dichos datos serán recogidos en un documento digital (*Seguimiento programación*), y esté será adjuntado al acta de reunión de Dpto. que corresponda.

- **Memoria de fin de curso**

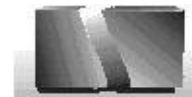
Al finalizar el curso, con toda la información recogida, se deberá indicar en la *Memoria de fin de curso* las modificaciones necesarias que ofrezcan opciones de mejora de cara a la elaboración y posterior desarrollo de la programación para el próximo curso.

### 7.2. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Todo el proceso de evaluación, en sus distintos aspectos, debe servir para reflexionar, cambiar lo inadecuado y mejorar año a año la práctica docente.

Será importante favorecer la existencia de ciertos momentos a lo largo del curso en los cuales los alumnos puedan exponer sus opiniones respecto a los procesos de enseñanza y la práctica docente sin que esto suponga en ningún caso una pérdida de autoridad por parte del profesor y siendo importante en este aspecto la labor del profesor tutor.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

Como elementos de ayuda para la realización de esta evaluación, el alumno cumplimentará, hacia la mitad del curso, una **encuesta por módulo** sobre satisfacción de la docencia. Cada profesor evaluará los resultados de esta encuesta en hoja de cálculo aportada por el SGC. Los resultados y conclusiones obtenidas a partir de ellos serán tratados en reunión de Departamento, reflejados en acta y comunicados a Jefatura de Estudios.

### 7.3. CARACTERÍSTICAS E INSTRUMENTOS DE LA EVALUACIÓN

Se efectuará una **evaluación sumativa** por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles, los trabajos individuales, las prácticas de taller y la observación en clase (actitud, interés, asistencia, comportamiento, etc.). La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso.

Nosotros entendemos la evaluación como una parte del proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas, que ayuda a valorar los resultados obtenidos durante dicho proceso y al final del mismo. Con este fin, utilizaremos técnicas de recogida de datos del proceso de aprendizaje que, analizadas con los instrumentos adecuados, permitan emitir una información para que los alumnos y alumnas conozcan su evolución. Las **técnicas para la recogida de datos** que se pretenden utilizar son: la observación, el coloquio y los trabajos del alumnado.

Los **instrumentos para la recogida y el análisis de datos** serán: las listas de control, las escalas de valoración y los cuestionarios.

- Las listas de control y las escalas de valoración, para la recogida de datos sobre consecución de objetivos en un período de tiempo medio o largo y como medio para una valoración más objetiva de los trabajos.
- Los cuestionarios para el control de procesos y resultados de aprendizaje. En este último caso, el cuestionario reunirá los requisitos siguientes:
  - Comprenderá las facetas más importantes del aprendizaje que se pretende.
  - Integrará aprendizajes conceptuales y procedimentales.
  - Permitirá valorar todos los objetivos básicos propuestos en el trabajo llevado a cabo.
  - Se evaluará rigurosamente aplicando los criterios de evaluación adecuados.
  - Se triangularon los datos de su valoración, siempre que sea posible, con su comprobación a través de otras técnicas o instrumentos o mediante contraste con otros evaluadores.

Todo proceso de evaluación debe finalizar con la emisión de un informe que recoja la valoración de los datos más relevantes obtenidos durante el proceso y que refleje, igualmente, los resultados alcanzados. Este informe debe servir al alumno o alumna para conocer cómo va evolucionando, lo que aprende o deja de aprender, que dificultades presenta y en qué aspectos, qué capacidades son las mejor desarrolladas, qué objetivos tiene ya conseguidos, etc. Esta información se debe transmitir permanentemente, de forma oral, para que el **proceso de aprendizaje mejore de modo continuado: afianzando todo lo positivo que va apareciendo y superando las dificultades que surjan.**

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 8. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

### 8.1. CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

1. La nota de la evaluación final se obtendrá por media aritmética, de las notas obtenidas en las correspondientes evaluaciones trimestrales, o en su caso por unidades formativas.
  - 1.1. La nota será numérica, sin decimales, entre 1 y 10 puntos.
  - 1.2. Se aplicará el redondeo matemático, es decir, al entero más próximo. Cuando haya equidistancia se redondeará al alza, salvo que se indique otra cosa en las programaciones didácticas
2. Para superar el módulo se deberán cumplir varias condiciones:
  - 2.1. La nota media debe ser superior o igual 5 puntos.
  - 2.2. Todas las evaluaciones trimestrales, o en su caso las unidades formativas, deberán estar superadas.
3. Las notas medias de las evaluaciones trimestrales se obtendrán por media ponderada de los siguientes procedimientos o instrumentos de evaluación:
  - 3.1. Exámenes individuales teóricos y/o prácticos, escritos u orales. Estarán diseñados en función de los resultados de aprendizaje y se aplicarán sus correspondientes criterios de evaluación. Contemplarán, por lo menos, los contenidos mínimos.
  - 3.2. Prácticas, proyectos y/o trabajos. El desarrollo de las prácticas de taller y/o trabajos deben perseguir la consecución de unos aprendizajes y sus resultados deben evaluarse conforme a los criterios de evaluación asociados.
  - 3.3. Actitud. Se valorará de forma objetiva aspectos como: el interés por el módulo, la limpieza, el absentismo, la puntualidad, la disciplina, el respeto hacia los compañeros, profesores y materiales, la realización de trabajos voluntarios, etc. Los aspectos a valorar se concretarán en las programaciones didácticas. Con el objeto de tener un registro coherente, las programaciones didácticas, cuando la actitud tenga un peso sobre la nota media, deberán aportar un formato para la valoración de la actitud de los alumnos.
  - 3.4. Los pesos sobre la nota final de cada uno de los instrumentos anteriores y sus mínimos correspondientes serán:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	PESOS(1), máximos y mínimos	MÍNIMOS(2), Para poder promediar
Exámenes	50% a 70%	4 puntos
Prácticas, proyectos y/o trabajos.	50% a 20%	5 puntos
Actitud (3)	0% a 10%	No se establece mínimo

(1) En el caso de módulos más teóricos, el peso máximo de los exámenes podrá llegar hasta el 80%.

(2) Si un alumno no supera los mínimos, si al calcular la media saca una nota igual o superior a 5 puntos, se le valorará con 4 puntos.

(3) Cuando se le de un peso a la actitud, el redondeo a aplicar será el matemático. En el caso de que se decida no dar porcentaje a la aptitud, siempre se podrá bonificar o penalizar mediante el redondeo al alza para actitudes positivas o a la baja para actitudes negativas. En cualquier caso sería conveniente recoger la información de forma objetiva en formato normalizado.

4. Cada programación didáctica incluirá una relación de las prácticas de taller, proyectos y/o trabajos previstos para el curso. Deberán estar relacionadas con los contenidos o unidades formativas y, por lo tanto, con los resultados de aprendizaje.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

Deberán indicarse por lo menos las prácticas mínimas, del total propuesto. Tendrán siempre carácter obligatorio y su peso en la calificación deberá estar entre los máximos y mínimos anteriores.

Se podrán establecer otro tipo de prácticas como ampliación de las anteriores. Serán opcionales y siempre puntuaron en positivo, es decir, si mejora la media.

5. Las programaciones didácticas concretarán estos criterios de calificación bajo las prescripciones anteriores.
6. Cualquier cambio en la ponderación de los distintos instrumentos de evaluación será notificada al alumno. Dicho cambio deberá quedar reflejado en la programación con su correspondiente justificación.

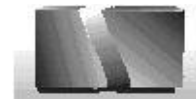
## 8.2. CRITERIOS PARTICULARES DEL MÓDULO

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

1. **Controles teórico-prácticos de las unidades didácticas:** La media de todas las calificaciones obtenidas en un trimestre tendrá un peso del **50 %** sobre la nota final de la evaluación.
  - Los exámenes no realizados por parte del alumno se repetirán siempre y cuando exista una causa justificada. Si no existe causa justificada, ese examen se le valorará con 0 puntos hasta que acuda a la prueba de recuperación, en cuyo caso la máxima puntuación será de 5 puntos.
  - La **nota mínima** por examen para poder promediar en este campo será de **5 puntos**.
2. **Trabajos individuales y Prácticas de taller:** La media de todas las calificaciones obtenidas en un trimestre tendrá un peso del **50 %** sobre la nota final de la evaluación.
  - Las prácticas de taller consistirán en el manejo, configuración y programación de robots industriales partiendo de una serie de actividades secuenciadas en el tiempo y en dificultad creciente. Estas actividades prácticas servirán para aprender los aspectos básicos en el manejo y programación de robots industriales. Una vez comprobado que el alumno tiene los conocimientos previos necesarios, podrá realizar la actividad que será valorado de la siguiente forma: 50% Funcionamiento, 20% Calidad, seguridad y tiempo de la actividad, 10% manejo de herramientas, 20% cuestiones relacionadas. Esta valoración puede variar, previa información al alumno.
  - Todos los alumnos estarán obligados a realizar el número mínimo de prácticas que se establezca para cada unidad de trabajo, si no es así, se le valorarán con cero puntos hasta la correspondiente recuperación, en cuyo caso la máxima nota será de 5 puntos.
  - La **nota mínima** por trabajo o práctica para poder promediar en este campo será de **5**.
3. **Observación en clase:** el comportamiento, la actitud y la asistencia mostrada por el alumno en clase tendrá carácter decisivo cuando la nota final resulta tener decimales y hay que realizar un redondeo al alza o a la baja.



MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

4. La **calificación trimestral** será la suma ponderada de los exámenes y prácticas realizadas. Si en algún trimestre no existiesen exámenes la nota de prácticas será el 100% y si en algún caso no se han superado los mínimos establecidos la nota no podrá ser superior a 4.
5. La **calificación final** del módulo será la media aritmética de las dos calificaciones trimestrales. Para poder promediar se habrá tenido que superar las 2 de las tres evaluaciones.
6. La asistencia a clase será obligatoria así como la realización de las prácticas de laboratorio programadas y la entrega de trabajos individuales (memorias, problemas, protocolos). Un absentismo superior al 15% de 71 horas, es decir, **11 horas**, supondrá la **pérdida del derecho a evaluación continua**.
- 7.

## 9. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.

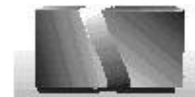
### 9.1 CRITERIOS GENERALES DE RECUPERACIÓN

1. El objetivo de cualquier proceso de recuperación deberá ser el **facilitar al alumno la consecución de los resultados de aprendizaje a través de los contenidos mínimos** definidos en la programación.
2. Los alumnos con módulo pendiente serán **informados detalladamente** de todo el proceso a seguir en la recuperación del módulo por los profesores correspondientes. Se les dará por escrito un informe individualizado con toda la información necesaria: tareas previas, contenidos teóricos y prácticos a recuperar, temporalización, criterios de evaluación y calificación, etc. (véase Anexo I)

En el caso de alumnos menores de edad también serán informados sus familias o representantes legales.

3. Los criterios para la atención al alumnado con módulos profesionales no superados del primer curso del ciclo formativo, así como las actividades, orientaciones y apoyos previstos para lograr su recuperación, deberán recogerse en las Programaciones didácticas, tal como se establece en el artículo 20 de la Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.
4. Al principio de curso, el jefe del departamento, informará a los distintos profesores de los alumnos de segundo curso con módulos pendientes de primero.
5. Es responsabilidad del profesor titular del módulo el seguimiento, atención y evaluación de los alumnos con módulo pendiente.
6. Cuando por razones excepcionales el profesor correspondiente no pueda estar en las pruebas de recuperación esta responsabilidad será asumida en el siguiente orden: por el tutor, por el jefe de departamento y en último lugar por el jefe de estudios adjunto de formación profesional.
7. Las **pruebas finales** o globales de recuperación se diseñarán bajo los siguientes criterios generales:

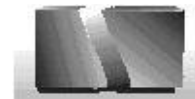
MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

- a. Las pruebas de recuperación estarán basadas en **contenidos mínimos**, de conocimiento y de procedimiento. A dichos contenidos mínimos, deducidos de las enseñanzas mínimas, y definidos en la programación, se les aplicará los criterios de evaluación correspondientes.
  - b. Serán pruebas de conocimiento (**teóricas**) y/o de procedimientos (**prácticas**). La duración de las mismas será consecuente con los contenidos a recuperar y se organizarán fuera del horario lectivo, siempre que sea posible.
  - c. Serán pruebas **individualizadas**. Es decir, cada alumno sólo tendrá que recuperar los contenidos que aún no haya superado en el curso actual. Las pruebas podrán estar estructuradas en tantas partes como unidades formativas o bloques definidos en la programación, debiendo superar cada una de ellas, para superar el módulo.
  - d. Los profesores no están obligados a guardar las partes superadas en los casos de alumnos con módulos pendientes que se presentan a segunda o sucesivas convocatorias de evaluación en cursos posteriores, salvo en el caso de que la evaluaciones hayan sido por unidades formativas.
8. Previo a la prueba de recuperación, se les podrá haber exigido a los alumnos la realización de ciertas **tareas, trabajos y/o prácticas**, que serán un complemento a la recuperación y que tendrán el peso que se establezca en la correspondiente programación.
  9. La máxima nota de **calificación** en una prueba de recuperación basada en mínimos **será de 5 puntos**. La nota final del módulo, si se supera la prueba de recuperación, se obtendrá por la media aritmética, entre el 5 de la recuperación y la nota media de las partes superadas durante curso. En caso de no superarse la prueba de recuperación prevalecerá la nota anterior.
  10. En el caso excepcional, de que una prueba de recuperación se base en la totalidad de los contenidos, la calificación máxima de la prueba deberá ser de 10 puntos. Para poder realizar una prueba de recuperación sobre la totalidad de los contenidos se deberá cumplir:
    - a. La aceptación del alumno.
    - b. La aceptación de Jefatura de Estudios.
  11. Los alumnos con **pérdida del derecho de la evaluación continua sólo podrán acudir a pruebas de recuperación final**, debiendo superar todas sus partes para superar el módulo. Dichas pruebas estarán sujetas a los criterios definidos en este punto.
  12. Las programaciones didácticas concretarán la recuperación de aprendizajes, siempre bajo los criterios generales aquí definidos.
  13. En cuanto a los períodos de realización de las recuperaciones cabe distinguir las siguientes situaciones:
    - **Recuperación continua**
      1. Durante el curso y/o coincidiendo con la finalización del trimestre, con carácter no obligatorio, y en función de la disponibilidad horaria, cada profesor podrá establecer pruebas parciales de recuperación, para aquellos alumnos que no hayan perdido el derecho a la evaluación continua.
      2. Las características de estas pruebas de recuperación deberán ser detalladas en las correspondientes programaciones didácticas
      3. Cuando dichas pruebas, teóricas y/o prácticas, se basen en contenidos mínimos su valoración no podrá ser superior a cinco puntos.
      4. Dichas pruebas de recuperación se realizarán preferiblemente fuera del horario lectivo correspondiente al módulo.
    - **Recuperación de módulo pendiente**
      1. Serán pruebas finales de recuperación y con carácter global.
      2. Se realizarán bajo los criterios generales de este proyecto curricular, criterios que deberán ser concretados en las correspondientes programaciones didácticas.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



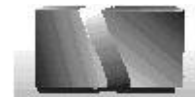
IES Pablo Serrano, Andorra

3. Se distinguen las siguientes situaciones de recuperación de módulo pendiente:
  - a. **Alumnos de primer curso con módulo pendiente que se presentan a la convocatoria de septiembre.**
    - Sólo tendrán que recuperar los aprendizajes no superados durante el curso.
    - Se le podrá exigir al alumno la realización de una serie de actividades como requisito indispensable para poderse presentar a la prueba. Estas actividades tendrán su correspondiente peso en la calificación final y deberán ser realizadas de forma autónoma por el alumno durante los meses de verano, lo cual será tenido en cuenta para el diseño de las mismas.
  - b. **Alumnos de segundo curso con módulo pendiente que se presentan a la convocatoria de junio.**
    - Sólo tendrán que recuperar los aprendizajes no superados durante el curso.
    - Serán atendidos en el periodo de FCT por el profesor correspondiente.
  - c. **Alumnos de segundo curso con módulos pendientes de primer curso que no están matriculados en el módulo de FCTs**
    - Serán evaluados en junio
    - La recuperación del módulo se basará en varias pruebas, por lo menos, una por trimestre.
    - Tendrán que recuperar la totalidad del módulo
  - d. **Alumnos de segundo curso con módulos pendientes de primer curso que si están matriculados en el módulo de FCTs**
    - Serán evaluados en Marzo antes del periodo de FCTs
    - La recuperación del módulo se basará en varias pruebas, por lo menos, una por trimestre.
    - Tendrán que recuperar la totalidad del módulo

## 9.2 CONCRECIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DEL MÓDULO PENDIENTE

1. Para recuperar una **evaluación** suspendida
  - Se realizarán pruebas teórico-prácticas en el período de tiempo posterior a cada evaluación de características similares a las ya realizadas pero basadas en contenidos mínimos, por lo que la máxima calificación será de 5 puntos.
  - Será obligatoria la entrega de las memorias o trabajos pendientes de cada evaluación para su recuperación, siendo valoradas con un máximo de 5 puntos.
  - Los criterios de calificación serán los mismos que para la evaluación ordinaria.
2. Para recuperar el **módulo** suspendido, los alumnos y alumnas serán convocados a la segunda convocatoria de evaluación de Junio.
  - Durante el tercer trimestre se podrán horas de repaso semanales para los alumnos convocados a la evaluación extraordinaria.
  - Se les informará de todo el proceso: tareas, pruebas, temporalización, etc.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

- Los alumnos deberán presentar una serie de trabajos y/o haber realizado una serie de prácticas de taller, como requisito previo a la realización de una prueba escrita de recuperación. En muchos casos consistirá en repetir prácticas no superadas, o terminar las ya planteadas, y en otros casos se plantearán nuevas prácticas.
- Los alumnos sólo tendrán que repetir las partes no superadas durante el curso ( exámenes, prácticas y trabajos)
- La prueba de recuperación se basará en los contenidos mínimos, sobre todo en aquellos que permitan al alumno alcanzar las capacidades correspondientes aún no alcanzadas.
- La máxima puntuación de una recuperación será de 5 y la nota de la evaluación será la media de la nota de las partes superadas y el 5 de la recuperación.
- 

## 10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

### Materiales y recursos didácticos

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto. En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos, paquetes integrados, etc.

- **Libro de texto: *Introducción a la robótica industrial. (Apuntes del profesor Andrés Lanuza Castel)***
- Cañón proyector, PC, pizarra, tiza y diapositivas
- Documentación digital de robótica industrial:
  - Apuntes de robótica industrial
  - Manuales de usuario: IRB120, IRC5, RobotStudio, Flex PEndant
  - Manuales técnicos de ABB
  - Recursos didácticos ABB sobre robótica industrial (manuales, presentaciones, fichas de actividades, etc.
  - ...
- **Material propio del módulo Robótica Industrial:**
  - Robot industrial manipulador de ABB IRB120
  - Controlador de robot industrial IRC5 compact de segunda generación.
  - Software de programación y simulación de robótica industrial (RobotStudio 6.01)
  - Servos eléctricos utilizados en aplicaciones *motion control*.
  - ...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

### Actividades

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula. Las actividades son la manera activa y ordenada de llevar a cabo las propuestas metodológicas o experiencias de aprendizaje. Atendiendo al papel

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

que desempeñan en el desarrollo didáctico, en cada unidad didáctica realizaremos varios tipos de actividades:

- Actividades de *presentación-motivación* que introduzcan a los/as alumnos/as en el tema que se aborda en la unidad didáctica.
- Actividades de *evaluación de los conocimientos previos* con las que obtendremos información acerca de qué saben y qué procedimientos, destrezas y habilidades tienen desarrolladas los/as alumnos/as sobre un tema concreto.
- Actividades de *desarrollo de contenidos* que permitan la adquisición de nuevos contenidos.
- Actividades de *consolidación* para que los/as alumnos/as contrasten las nuevas ideas con las previas y apliquen los nuevos aprendizajes.
- Actividades de *síntesis-resumen* que permitan a los/as alumnos/as establecer la relación entre los distintos contenidos aprendidos, así como la contrastación con los que ya tenga.
- Actividades de *recuperación programadas* para los/as alumnos/as que no hayan alcanzado los conocimientos previstos.
- Actividades de *ampliación* que permiten continuar construyendo conocimientos a los/as alumnos/as que hayan realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo propuestas. No son imprescindibles en el proceso.
- Actividades de *evaluación* dirigidas a la evaluación formativa y sumativa.

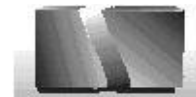
## Bibliografía

Los contenidos del módulo tienen dos bloques diferenciados los primeros de carácter general describen los aspectos más relevantes de los robots industriales. El segundo bloque es de contenidos mucho más específicos puesto que van dirigidos al manejo, configuración y programación de un robot específico, el IRB120 de ABB, y por lo tanto, con unas herramientas informáticas y lenguaje de programación específicos.

Es por esto, que en este módulo, no se llevará ningún libro de texto. Para los contenidos teóricos del primer bloque se seguirán los apuntes elaborados por el profesor. Para los contenidos prácticos del segundo bloque se seguirán distintos tipos de documentación digital elaborada por ABB para aprender el manejo, configuración y programación de sus robots industriales.

- **Bloque I\_Apuntes del profesor**
  - Apuntes de robótica industrial.
- **Bloque II\_Recursos didácticos para la enseñanza de los robots industriales de ABB**
  - Manual de usuario del robot IRB 120
  - Manual de RobotStudio 6.01
  - Manual del controlador IRC5 compacto
  - Manual de programación RAPID
  - Actividades

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 11. TEMAS TRANSVERSALES

Además de los temas propios del módulo y que contribuyen a la cualificación profesional del alumno existen otros temas generales tan importantes como los anteriores y que contribuirán a la formación del alumno como persona y como ciudadano. Estos temas, denominados transversales, deberían ser abordados desde todos los ámbitos educativos, formales y no formales.

Estos temas deben impregnar nuestra práctica docente. Algunos serán abordados de manera específica y otros de manera informal a medida que vayan surgiendo a lo largo del curso. Los temas transversales que hemos de tener más presentes son:

- 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 Afectivo-Sexual.
- Educación del Consumidor.
- Educación Vial.

## 12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Se intentarán realizar todas las actividades propuestas al principio del curso, que ya han sido notificadas al jefe de estudios y al encargado de actividades extraescolares. Quedando abiertos a cualquier nueva actividad que pueda surgir y que se considere interesante en relación a la consecución de los objetivos correspondientes, particulares o generales. Se programarán anualmente y serán del tipo visitas a fábricas/exposiciones/ferias industriales con indicación de la fecha, lugar y objetivos de la visita.

Las actividades complementarias serán programadas para el tercer trimestre, en fechas que no afecten a las evaluaciones o a actividades de recuperación.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

## 13. PLAN DE CONTINGENCIA.

Se entiende por Plan de Contingencia el conjunto de indicaciones que debe de contener la programación de cada módulo profesional, cuya planificación tiene como fin dar solución a posibles ausencias imprevistas del profesor o alumnado que imparte dicho módulo, distinguiéndose los siguientes casos:

1. Falta del profesor de manera prevista.
2. **Falta del profesor de manera imprevista.**
3. **Falta reiterada de un alumno o grupo de alumnos con causa justificada.**
4. Falta reiterada de un alumno o grupo de alumnos sin causa justificada.

### 13.1 CRITERIOS GENERALES

Se acuerdan los siguientes criterios generales para la elaboración y aplicación del Plan de contingencia:

1. Siempre que la organización del Dpto. lo permita, la aplicación del Plan de Contingencia deberá ser dirigido por un profesor/a del Departamento Didáctico al cual esté asociado el módulo en cuestión.
2. La temporalización del Plan de Contingencia (caso 2) estará prevista para un periodo mínimo de dos semanas.
3. Todas las actividades programadas tendrán sus correspondientes criterios de evaluación y calificación.
4. Dado que no queda garantizado, que ante la ausencia inesperada de un compañero, pueda ser sustituido por un miembro del Departamento de Electricidad, esto limita mucho el tipo de actividades a programar, es decir, no pueden ser ni de taller, ni de especialidad. Por lo tanto, hay que diseñar unas actividades, exentas de riesgos para los alumnos y las instalaciones, que puedan ser desarrolladas por cualquier profesor del IES y en cualquier momento por los alumnos y al mismo tiempo contribuyan a la consecución de los objetivos particulares y/o generales del currículo. En este sentido la propuesta del departamento es la siguiente:
  - Preparar actividades junto con sus soluciones por cada unidad didáctica y que contribuyan a la consecución de los objetivos particulares del módulo.
  - Preparar unas actividades generales, que puedan realizar en cualquier momento, basadas en el autoaprendizaje, en el trabajo en equipo y contribuyan a completar las competencias en las tecnologías de la información y la comunicación necesarias para el ejercicio profesional.

### 13.2 CONCRECIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

Se observan los siguientes casos, cada uno de los cuales se tratará como se indica, esto es:

1. **Falta del profesor de manera prevista.** Dado que se prevé la falta del profesor, será este quien prepare el trabajo para los alumnos por el tiempo que está prevista su ausencia y bajo los criterios anteriores.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

**2. Falta del profesor de manera imprevista.** Ante estas circunstancias excepcionales, el alumnado deberá realizar las siguientes actividades de manera autónoma:

- Curso on-line RobotStudio. El software asociado a los robots ABB que permite la programación y simulación virtual de los mismos para comprobar su comportamiento, se denomina RobotStudio. Se trata de un software complejo, que ofrece muchas aplicaciones y posibilidades y que el alumno deberá aprender a manejar para poder realizar las tareas más comunes.
  - Para ello deberá realizar un curso on-line impartido por el profesor José Ángel Alonso del IES Antonio José Cavanilles de Alicante, a través de la visualización de una serie de videos que podrá encontrar en la siguiente dirección:  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PL7fQXFqChkTe0snNKx67OHvaZxYfdlRBz>
  - A medida que el alumno vaya visualizando los videos del curso deberá ir practicando de manera individual con el programa en cuestión. Para ello, se dispondrá de varios ordenadores portátiles y de sobremesa donde estará instalado este software, RobotStudio 6.01.
  - La duración del curso completo es de unas 10 horas, aproximadamente 3 semanas de clase.
- Actividades con RobotStudio. A través de una serie de actividades prácticas el alumno podrá ir aprendiendo el manejo básico del software RobotStudio. Dichas actividades, se les darán al alumno, en formato digital, al comienzo del curso y además estarán en formato papel en la carpeta del módulo RI/Plan de contingencia. La duración estimada para la realización de estas prácticas es de 6 horas, aproximadamente 2 semanas de clase. Las actividades a realizar serán:
  - P09.01\_RobotStudio: Creación de un sistema robot
  - P09.02\_RobotStudio: Diseño de una secuencia de movimientos
  - P09.03\_RobotStudio: Creación de herramientas de usuario
  - P09.04\_RobotStudio: Creación de un objeto de trabajo
  - P09.05\_RobotStudio: Desplazamiento de objetos de trabajo (Pick & Place)
- Calificación de las actividades con RobotStudio. Estas actividades van encaminadas a un mismo objeto: el aprendizaje en el manejo básico del software RobotStudio. Son consideradas como básicas, por lo tanto, el alumno deberá demostrar de forma práctica, que sabe realizarlas. Aunque no tendrán peso en la media, su realización será obligatoria.

**3. Falta reiterada de un alumno o grupo de alumnos con causa justificada.**

- Cada alumno dispone de una cuenta corporativa @iesandorra.es a través de la cual se establecerá la comunicación correspondiente.
- Para la organización de clases y tareas se utilizará Google calendar siguiendo el horario establecido para cada grupo.
- Para las clases y reuniones online se utilizará la aplicación Google Meet favoreciendo en todo momento la interacción y participación del alumnado
- Se seguirá la programación didáctica del módulo.
- Para los contenidos prácticos se utilizarán simuladores virtuales cuando sea posible. En el caso de que no sea posible, los contenidos prácticos del taller quedarán pendientes para su realización cuando cese la situación.

**4. Falta reiterada de un alumno o grupo de alumnos sin causa justificada.**



MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MD020201
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS	12.09.18



IES Pablo Serrano, Andorra

- En este caso y puesto que la asistencia es obligatoria y dado que se trata de una enseñanza post-obligatoria la una acción a realizar es la comunicación a los alumnos o a sus tutores legales de las consecuencias que conllevan las faltas no justificadas, esto es:
  - Pérdida del derecho a la evaluación continua si superan el 15% de faltas de asistencia.
  - Baja del ciclo formativo en el caso de que falten durante más de 10 jornadas.

## 5. PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACIÓN.

A comienzo de curso se informará a los alumnos sobre los siguientes aspectos de la programación:

- Objetivos, temporalización de contenidos y criterios de evaluación.
- Contenidos mínimos exigibles para obtener una calificación positiva.
- Procedimientos e instrumentos de evaluación.
- Criterios de calificación y recuperación.

Esta información será suministrada a cada alumno mediante un documento en el que se adjuntará un extracto simplificado de la programación.

En cualquier caso, se pondrá a disposición del alumnado la programación completa por si se requiere, bien en la secretaría del centro, en la página Web del instituto, o en el departamento.

Andorra a **14 de Octubre** de 2021

Fdo: **Andrés Lanuza Castel**  
Profesor del módulo de **RI**