



GOBIERNO DE
MÉXICO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Programa de estudios del módulo

Instalación de sistemas de control por computadora

Currículum Laboral

Área(s):

Tecnología y transporte

Carrera(s):

Profesional Técnico-Bachiller en
Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo

5º semestre

Editor: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Módulo: Instalación de sistemas de control por computadora.

Área(s): Tecnología y transporte.

Carrera(s): PT-B en Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.

Semestre(s): Quinto

Horas por semana: 5 horas

Fecha de diseño o actualización: 28 de abril de 2025

Vigencia: a partir de la aprobación de la Junta Directiva y en tanto no se genere un documento que lo actualice.

© Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del CONALEP.

Directorio

Rodrigo Alejandro Rojas Navarrete
Dirección General

Ana María Rosas Muciño
Secretaría Académica

Patricia Alejandra Bernal Monzón
Dirección de Diseño Curricular

Instalación de sistemas de control por computadora

Contenido	Pág.
Capítulo I: Generalidades del Profesional Técnico-Bachiller	
1.1 Marco Curricular Común de la Educación Media Superior	5
1.2 Objetivo(s) de la(s) carrera(s)	6
Capítulo II: Aspectos específicos del módulo	
2.1 Presentación	7
2.2 Propósito del módulo	8
2.3 Mapa del módulo	9
2.4 Unidades de aprendizaje	10
2.5 Referencias	27

CAPÍTULO I: Generalidades del Profesional Técnico-Bachiller

1.1 Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

El Marco Curricular Común de la Educación Media Superior propone una apuesta curricular centrada en el desarrollo integral de las y los adolescentes y jóvenes, con la finalidad de formar estudiantes capaces de conducir su vida hacia su futuro con bienestar y satisfacción; con sentido de pertenencia social, conscientes de los problemas sociales, económicos y políticos que aquejan al país, dispuestos a participar de manera responsable y con toma de decisión hacia los procesos de la democracia participativa y compromiso por generar soluciones de las problemáticas que los aquejan y que tengan la capacidad de aprender a aprender en el trayecto de su vida. Que sean adolescentes y jóvenes capaces de erigirse como agentes de transformación social y que fomenten una cultura de paz y de respeto hacia la diversidad social, sexual, política y étnica; solidarios y empáticos.

A través del currículum laboral, el Profesional Técnico-Bachiller desarrollará competencias laborales extendidas pertinentes, buscando la transversalidad con los módulos del currículum fundamental y ampliado; permitiendo con ello desarrollar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que le permitan comprender los procesos productivos en los que está involucrado para enriquecerlos, transformarlos, resolver problemas, ejercer la toma de decisiones y desempeñarse en diferentes ambientes laborales, con una actitud creadora, crítica, responsable y propositiva; de la misma manera, fomenta el trabajo en equipo, colaborativo, el desarrollo pleno de su potencial en los ámbitos profesional, personal, así como la convivencia de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad.

1.2 Objetivo(s) de la(s) carrera(s)

PT-B en Soporte mantenimiento de equipo de cómputo

Realizar los servicios de instalación, configuración, operación, mantenimiento y actualización de equipo, dispositivos periféricos, sistemas y redes de computadoras, incorporando tecnologías de vanguardia.

CAPÍTULO II: Aspectos específicos del módulo

2.1 Presentación

El módulo de **Instalación de sistemas de control por computadora** pertenece al currículum laboral y se imparte en el quinto semestre de la carrera de Profesional Técnico-Bachiller en Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, como parte del Trayecto técnico Operación de sistemas de monitoreo y control computarizado. Tiene como finalidad que la o el alumno adquiera las habilidades y destrezas necesarias para instalar sistemas controlados por computadora presentes en diferentes entornos, así como el manejo de sitios web especializados y relacionados con esta disciplina.

El presente módulo está conformado por dos unidades de aprendizaje. En la primera unidad se aborda el manejo de los componentes de los sistemas controlados por computadora, con la finalidad de construir la plataforma de competencias que se utilizarán en la instalación de estos; la segunda unidad se enfoca a la instalación de los sistemas de control por computadora, enfatizando en los programas mencionados.

La contribución del módulo es desarrollar competencias profesionales esenciales para su perfil de egreso y para su inserción laboral, incluyendo conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que se integran y relacionan con otros módulos del plan de estudios, para identificar las características técnicas de componentes, equipos, dispositivos periféricos y sistemas mediante la interpretación de documentación técnica; validar la operación componentes, equipos, dispositivos periféricos y sistemas de cómputo; operar e instalar equipo de cómputo en sus funciones básicas, considerando las diversas marcas, sistemas operativos y software de aplicación genera, apegándose a las recomendaciones de los fabricantes, a los estándares internacionales, logrando la calidad en sus resultados.

La tarea educativa tendrá que diversificarse, a fin de que el personal docente realice funciones preceptoras, que consistirán en la guía y acompañamiento del alumnado durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que le permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral; por tal motivo, deberá destinar tiempo dentro de cada unidad para brindar este apoyo a la labor educativa de acuerdo con el Programa de Preceptorías.

Por otro lado, el alumnado deberá gestionar su aprendizaje, a fin de distribuir su tiempo para dedicar un porcentaje de la duración del módulo al estudio independiente, para reforzar el conocimiento previo o adquirido en clase, de tal forma que obtengan hábitos de estudio que le permitan ser autodidacta.

Finalmente, es necesario que al concluir cada resultado de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, con el propósito de verificar que éstos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. Cabe señalar que en esta sesión el alumno o la alumna que haya obtenido insuficiencia en sus actividades de evaluación o desee mejorar su resultado, tendrá la oportunidad de entregar nuevas evidencias.

2.2 Propósito del módulo

Manejar los fundamentos sistemas de control en general, de acuerdo con las especificaciones técnicas y de operación actuales, para la instalación y operación integral de los sistemas de control por computadora acorde a la normatividad vigente.

2.3 Mapa del módulo

Nombre del módulo	Unidad de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Instalación de sistemas de control por computadora 90 horas	1. Manejo de los componentes de sistemas de control por computadora. 30 horas	1.1 Identifica los fundamentos de los sistemas de control en general y por computadora. 5 horas
		1.2 Maneja las arquitecturas de los sistemas de control más representativos. 5 horas
		1.3 Maneja los tipos de control que se pueden presentar en un sistema. 10 horas
		1.4 Maneja los componentes de un sistema de control por computadora. 10 horas
	2. Instalación de sistemas de control por computadora. 60 horas	2.1 Opera los dispositivos de control del sistema por computadora. 15 horas
		2.2 Opera los componentes de interfase de la computadora con las facilidades de los sistemas de control por computadora. 20 horas
		2.3 Instala los diferentes componentes físicos y lógicos de un sistema de control por computadora acorde a la normatividad vigente. 25 horas

2.4 Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje:	1. Manejo de los componentes de sistemas de control por computadora.	30 horas
Propósito de la unidad	Manejar los componentes físicos y lógicos que integran un sistema de control por computadora, considerando las recomendaciones técnicas de fabricantes y especialistas.	
Resultado de aprendizaje:	1.1 Identifica los fundamentos de los sistemas de control en general y por computadora.	5 horas

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>1.1.1 Elabora un mapa conceptual identificando los componentes físicos y lógicos que integran un sistema de control, su clasificación, automatización de los sistemas de control y componentes de un sistema de control por computadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual 	<p>5 %</p>	<p>A. Conceptos básicos de los sistemas de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de control. • Objetivos de control. • Concepto sistemas de control. • Sistema de control digital. • Componentes de un sistema de control por computadora. • Diagrama a bloques de un sistema de control por computadora. <p>B. Clasificación de los sistemas de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por la distribución de sus componentes. <ul style="list-style-type: none"> - Paralelos - Secuenciales • Por la relación con el mundo exterior. <ul style="list-style-type: none"> - Abierto. - Cerrado. • Por las reglas del sistema. • Dependencia de las reglas con el tiempo. <ul style="list-style-type: none"> - Estático. - Dinámico. • Por el tipo de variación de las variables del sistema.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> - De variables continuas. - De variables discretas monovariables y multivariables. - Mixto/híbrido. • Según la certeza de las variables. <ul style="list-style-type: none"> - Determinista. - Estocástico. • Con base en la acción de control. <ul style="list-style-type: none"> - Lazo abierto. - Lazo cerrado. • Servosistemas. • Sistemas de regulación <p>C. Control para automatizar procesos y sistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante relevadores. • Equipos específicos con microcontroladores. • Mediante PLC's • Programas de simulación. <p>D. Componentes de un sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planta. • Controlador. • Valor de referencia. • Variable de salida. • Perturbaciones. • Actuador.
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Resultado de aprendizaje:	1.2 Maneja las arquitecturas de los sistemas de control más representativos	5 horas	
Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>1.2.1 Elabora una maqueta con la arquitectura de un sistema de control por computadora, simulando una instalación real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maqueta 	<p>20 %</p>	<p>A. Identificación de los medios técnicos para el desarrollo e instalación de un sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades convencionales. <ul style="list-style-type: none"> - Sensores. - Transmisores de señal. - Controladores. - Transductores. • Sistemas modulares (módulos aplicativos). <ul style="list-style-type: none"> - Microprocesadores. - Microcontroladores de función específica. - PLC´s. • Sistemas de control distribuido (equipos conectados en red). <ul style="list-style-type: none"> - Acondicionadores de señal. - Unidades de control. - Consolas de trabajo computarizadas. - Monitores de despliegue de información. - Impresoras. <p>B. Manejo de la arquitectura de un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entradas. • Sistema. • Salidas. • Perturbaciones. <p>C. Manejo de la arquitectura de un sistema de control automático de lazo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mando.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> • Controlador. • Sistema. • Salidas. • Perturbaciones. <p>D. Manejo de la arquitectura de un sistema de control de lazo cerrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mando. • Controlador. • Sistema. • Sensor. • Salidas. • Perturbaciones <p>E. Manejo de la arquitectura de un sistema de control por computadora o control digital.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador. <ul style="list-style-type: none"> - Mando. - Convertidor A/D. - Convertidor D/A. • Sistema. • Sensor. • Salidas. • Perturbaciones. • Ventajas y desventajas en un control digital.
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Resultado de aprendizaje:	1.3 Maneja los tipos de control que se pueden presentar en un sistema.		10 horas
Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>1.3.1 Elabora un tríptico sobre los diferentes manejos de tipo de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tríptico. 	<p>10 %</p>	<p>A. Manejo del control secuencial en un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Sistema. <p>B. Manejo del control digital directo1 en un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Sistema • Sensores. <p>C. Manejo del control digital directo2 en un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Sistema. • Sensores. • Multiplexor. <p>D. Manejo del control analógico digital en un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Regulador analógico. • Sistema. • Sensores. <p>E. Manejo del control descentralizado o distribuido en un sistema de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora central. • Computadoras en oficina. • Red local.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras intermedias. • Redes industriales de planta. • Controladores. • PLC's. • Software de simulación de los sistemas por controlar.
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Resultado de aprendizaje:	1.4 Maneja los componentes de un sistema de control por computadora		10 horas
Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>1.4.1 Presenta un caso real de un sistema de control por computadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en Power Point del caso. 	<p>10%</p>	<p>A. Identificación de los componentes de un sistema automatizado de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hardware. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Convertidores AD y DA. - Multiplexores. - Sensores. - Actuadores eléctricos. - Motor de corriente continua. - Motor paso a paso. - Actuadores neumáticos. - Actuadores hidráulicos. - Puerto paralelo con interfase RS 232. - Cableado. - Arnés para instalación y cableado. • Software. <ul style="list-style-type: none"> - Lenguajes de programación. - Sistemas operativos. - Programación operativa de los componentes de control. - Programación aplicada de los componentes de monitoreo y control. - Programas de simulación. • Documentación del sistema. <ul style="list-style-type: none"> - Manuales - Información técnica aplicada de componentes. - Boletines técnicos de actualización. - Diagramas de configuración. - Políticas de operación.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> - Políticas de seguridad. - Políticas de mantenimiento. - Planes de contingencia. • Personal del desarrollo, instalación y operación. <p>B. Manejo de las funciones de un computador de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama a bloques. • Sistema operativo. • Programas aplicativos de control. • Manejo del puerto paralelo con interfase .RS 232 <p>C. Integración de los PLC's a sistemas de cómputo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características generales de un sistema basado en PLC. <ul style="list-style-type: none"> - Modular. - Escalable. - Distribuido. - Configurable. - Programación abierta. <p>D. Manejo del software de un sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo. • Programas aplicativos de control. • LabView. • MathLab.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<p>E. Manejo de los dispositivos de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Sistema. • Reguladores. • Actuadores. • Sensores. • Multiplexor. <p>F. Manejo de la conectividad entre aplicaciones del sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención a puertos de E/S. • Comunicación serial. • Manejo de archivos. • Enlace dinámico de bibliotecas (DDL). • Ejecución de comandos del sistema. • Conexión a redes, uso del protocolo TCP/IP. • Uso de drivers para la adquisición de datos. • Intercambio dinámico de datos (DDE). • Trabajo con bases de datos (SQL). • Enlace con objetos (OLE y ActiveX).
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Unidad de aprendizaje:	2. Instalación de sistemas de control por computadora.	60 horas
Propósito de la unidad	Instalar los componentes físicos y lógicos de un sistema de control por computadora considerando las especificaciones técnicas de diseño, así como recomendaciones de fabricantes y especialistas.	
Resultado de aprendizaje:	2.1 Opera los dispositivos de control del sistema por computadora.	15 horas

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1 Presenta la operación de un simulador y los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación con el simulador. 	20 %	<p>A. Identificación y análisis del sistema que se quiere controlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Objetivos de control. <ul style="list-style-type: none"> Que se quiere regular (variables de referencia). Que hay que medir (variables de salida) Que se puede manipular (variables de control). Perturbaciones. Situaciones peligrosas. Procedimientos de arranque y parada. <p>B. Manejo de las funciones a realizar por el sistema de control por computador.</p> <ul style="list-style-type: none"> Computador controla el sistema. <ul style="list-style-type: none"> Muestreo de la señal de control Conversión a señal digital de la señal muestreada. Procesamiento de las señales de error. Generación de señales de control a aplicar. Conversión de la secuencia de señales de control a digitales. Reconstrucción de la señal. Conversión de las señales digitales a analógicas.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> • Conversión de las señales analógicas a digitales. • Interconexión entre todos los dispositivos del sistema a controlar. • Comparación de las funciones de control con el software de control. <p>C. Manejo de las señales en un sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De referencia. <ul style="list-style-type: none"> - Analógica • Computador. <ul style="list-style-type: none"> - Digital. • De control. <ul style="list-style-type: none"> - Digital. - Analógica. • Sensor. <ul style="list-style-type: none"> - Analógica. • Actuador. <ul style="list-style-type: none"> - Analógica <p>D. Simulación del sistema de control por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo. • Beneficios. <ul style="list-style-type: none"> - Probar estrategias de control - Ajustar las estrategias. - Simular escenarios de la planta cuando no tenga disponibilidad. - Generar escenarios potencialmente de riesgo. • Desventajas. • Elementos por simular. <ul style="list-style-type: none"> - Control - Planta.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de análisis. - Información a considerar en la instalación real. • Implementación del simulador Lab View. • Actuadores controlados vía puerto RS 232. <p>E. Operación de sistemas SCADA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de un SCADA vs un sistema de control distribuido. • Funciones básicas de un sistema Scada. <ul style="list-style-type: none"> - Recabar, almacenar y presentar información. - Ejecutar acciones de control iniciadas por el operador - Alertar al operador de cambios detectados en la planta - Aplicaciones en general, basadas en la información obtenida por el sistema • Reportes. • Gráficos de tendencias. • Historia de variables. • Cálculos. • Predicciones. • HMI (interfase hombre-máquina)
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Resultado de aprendizaje:	2.2 Opera los componentes de interfase de la computadora con las facilidades de los sistemas de control por computadora.	20 horas	
Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>2.2.1 Construye un instrumento virtual a través de plantillas en LabView o afin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de las funciones de LabView. 	<p>15 %</p>	<p>A. Identificación de las técnicas de interfase entre el computador, los dispositivos de control y el sistema a controlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el sistema. <ul style="list-style-type: none"> - Elementos discretos - Elementos continuos. • Interconexiones. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Convertidor D/A. - Convertidor A/D. - Sistema a controlar. • Dispositivos de adquisición de datos. <ul style="list-style-type: none"> - Computadora. - Convertidor A/D. - Circuito de captura y mantenimiento. - Multiplexor. - Transductores. • Actuadores con saturación. • Dispositivos en el sistema de accionamiento. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Buffer. - Convertidor D/A. - Demultiplexor. - Dispositivo de captura y mantenimiento. - Accionador. • Filtrado de perturbaciones. <ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de perturbación. - Ruido.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> - Impacto del ruido en los dispositivos analógicos. - Impacto del ruido en los dispositivos digitales. - Filtro digital. • Interfase con el usuario. • Identifica estas funciones en LabView o similar. <p>B. Operación de la interfase entre el computador, los dispositivos de control y el sistema a controlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de interconexión. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Convertidor D/A. - Convertidor A/D. - Sistema a controlar. • Dispositivos de adquisición de datos. <ul style="list-style-type: none"> - Computadora. - Convertidor A/D. - Circuito de captura y mantenimiento. - Multiplexor. - Transductores. • Dispositivos de accionamiento con saturación. • Dispositivos en el sistema de accionamiento. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Buffer. - Convertidor D/A. - Demultiplexor. - Dispositivo de captura y mantenimiento. - Accionador.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos del manejo las de perturbaciones. - Filtros para los diferentes ruidos. • Dispositivos de interfase con el usuario. • Opera estas funciones con LabView o similar.
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

Resultado de aprendizaje:	2.3 Instala los diferentes componentes físicos y lógicos de un sistema de control por computadora acorde a la normatividad vigente.		25 horas
Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
<p>2.3.1 Instala LabView y lo opera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control instalado. 	<p>20 %</p>	<p>A. Implementación de la arquitectura de control por computadora solicitada, considerando los resultados de la simulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora central. • Computadoras en oficina. • Red local. • Computadoras intermedias. • Redes industriales de planta. • Controladores. • PLC´s. • Sistemas por controlar. • Variantes de esta arquitectura. <p>B. Comparación del software a instalar en la implementación del sistema de control con las funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulos para proceso en tiempo real. • Módulo de control. • Módulo de interfase con el usuario. • Módulo de interfase con el sistema a controlar. • Módulo de gestión de dispositivos. <p>C. Instalación de los componentes de un sistema automatizado de control por computadora con LabView o similar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración hardware. <ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Convertidores AD y DA. - Multiplexores. - Sensores.

Actividades de evaluación	Evidencias por recopilar	Ponderación	Contenidos
			<ul style="list-style-type: none"> - Actuadores. - Cableado. - Arnéses para instalación y cableado. • Configuración software. <ul style="list-style-type: none"> - Lenguajes de programación - Sistemas operativos. - Programación operativa de los componentes de control. - Módulos para proceso en tiempo real. - Módulo de control. - Módulo de interfase con el usuario. - Módulo de interfase con el sistema a controlar. - Módulo de gestión de dispositivos.
<p>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada resultado de aprendizaje.</p>			

2.5 Referencias

Básicas:

- Bolton William. (2013). *Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica*. Editorial Alfaomega. México. (<https://jvasconcellos.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Mecatronica.pdf>)
- Ollero Baturone, A. (2006). *Control por computadora descripción interna y diseño óptico*. Editorial Marcombo, España.
- Pérez C., Pineda, M. (2008). *Automatización de maniobras industriales, mediante autómatas programables*. Alfaomega, México.
- Wittenmark, B.; Aström, K.; Arzen, K.E. (2002). *Computer control: an overview; IFAC Professional Brief*. Instituto Tecnológico de Lund; Suecia. (http://guada.disca.upv.es:8080/ifac/PBRIEFS/pbriefs/PB-Wittenmark-tal_final.pdf)

Complementarias:

- Balcells, J y Romeral J. (2004). *Autómatas Programables*. Alfaomega-Marcombo.
- Mandado, E. (2006). *Controladores Lógicos y Autómatas Programables*. Editorial Marcombo.
- Instalación Matlab. Consultado el 08 de abril de 2025 de: <https://masam.cuautitlan.unam.mx/dycme/dsf/instalacion-matlab/>
- Integración de sistemas de control: mejores prácticas y desafíos. Consultado el 08 de abril de 2025 de: <https://www.edimar.com/integracion-de-sistemas-de-control-mejores-practicas-y-desafios/>
- Documentación didáctica / Para cursos de formación. Consultado el 08 de abril de 2025 de: <https://www.automation.siemens.com/sce-static/learning-training-documents/tia-portal/basics-programming-s7-1200/sce-031-100-fc-programming-s7-1200-r1709-es.pdf>
- Controlador Programable S7-1200 SIEMENS. Principios básicos del PLC y de programación. Consultado el 08 de abril de 2025 de: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/622/91696622/att_42774/v1/s71200_system_manual_es-ES_es-ES.pdf