

Operación de sistemas automáticos

Área(s):

Mantenimiento e instalación.

Carrera(s):

**Profesional Técnico y
Profesional Técnico-Bachiller en:**

Mantenimiento de sistemas automáticos.




**Programa
de Estudios**

Editor: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Programa de Estudios del Módulo: Operación de sistemas automáticos.

Área(s): Mantenimiento e instalación.

Carrera(s): Profesional Técnico y Profesional Técnico –Bachiller en
Mantenimiento de sistemas automáticos.

Semestre(s): Cuarto.

D.R. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Este material es vigente a partir de febrero de 2013.

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

Calle 16 de Septiembre 147 Norte, Col. Lázaro Cárdenas, Metepec, Edo. de México, C. P. 52148.

HECHO EN MÉXICO.

Tercera Edición.

www.conalep.edu.mx

Fecha en que se terminó su edición: enero de 2013.

Directorio

Directora General
Candita Victoria Gil Jiménez

Secretario General
Roger Armando Frías Frías

Secretaria Académica
María Elena Salazar Peña

Secretaria de Administración
Corazón de María Madrigal

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional
Francisco Cuauhtémoc Santiago Jaime

Secretario de Servicios Institucionales
Pedro Eduardo Azuara Arechederra

Director Corporativo de Asuntos Jurídicos
Juan Carlos Castillo Guzmán

Titular de la Unidad de Estudios e Intercambio Académico
Patricia Guadalupe Guadarrama Hernández

Director Corporativo de Tecnologías Aplicadas
Humberto Zentella Falcón

Directora de Diseño Curricular
Silvia Alejandra Guzmán Saldaña

Coordinadora de las Áreas Básicas y de Servicios
Caridad del Carmen Cruz López

Coordinador de las Áreas de Mantenimiento e Instalación, Electricidad, Electrónica y TIC
Marco Antonio Valadez Pérez

Coordinador de las Áreas de Procesos de Producción y Transformación
René Montero Montano

Grupo de trabajo:

Técnico:

Con la asesoría de consultores contratados por obra y tiempo determinados

Operación de sistemas automáticos

Contenido		Pág.
	Mensaje de la Directora General	5
	Presentación de la Secretaria Académica	7
Capítulo I:	Generalidades de la(s) carrera(s)	
1.1	Objetivo general de la(s) carrera(s)	8
1.2	Competencias transversales al currículum	9
Capítulo II:	Aspectos específicos del módulo	
2.1	Presentación	11
2.2	Propósito del módulo	13
2.3	Mapa del módulo	14
2.4	Unidades de aprendizaje	15
2.5	Referencias	22

**Mensaje de la
Directora General**

Me es grato poner en sus manos una herramienta muy útil para orientar a los maestros en el proceso de enseñanza y para ayudar a los alumnos en la planeación de su aprendizaje.

Esta, es precisamente la importancia de los programas de estudio: favorecer el desarrollo de destrezas, habilidades y valores, que les permitan afrontar con éxito los retos de la actualidad.

Se trata, sin lugar a dudas, del principal recurso didáctico que tendrán a su disposición para garantizar una educación integral y de calidad.

Sin dejar de lado, desde luego, aquéllos que les brinda la Biblioteca Digital de la Red Académica del CONALEP.

En ellos encontrarán los propósitos de cada módulo, la manera y el tiempo en que deben ser alcanzados, así como los respectivos criterios de evaluación.

Utilizarlos en forma cotidiana y sistemática es deber de todos, teniendo siempre presente que están elaborados con base en las necesidades de lo que el sector productivo exige y la sociedad merece.

México tiene depositada su confianza en el CONALEP, como pilar de una enseñanza técnica de vanguardia.

No es casual que el Gobierno de la República, a través de la Secretaría de Educación Pública, haya decidido fortalecer la noble labor que se realiza en nuestras aulas, laboratorios y talleres, con un Modelo Académico de primera.

Un modelo derivado de la Reforma Integral de la Educación Media Superior:

- Que avanza hacia la consolidación del Sistema Nacional de Bachillerato y la construcción de un Marco Curricular Común;
- Que se fortalece con las valiosas aportaciones de los profesores, estudiantes y representantes de la iniciativa privada;
- Que es congruente con los desafíos de la globalización;
- Y que forja generaciones competentes, emprendedoras, creativas y capaces de atender los principales problemas del país.

Este es el perfil de los profesionales que estamos formando.

Este es el compromiso que asumimos con entrega, vocación y convicción.

Y esta es la razón que nos impulsa a seguir hacia adelante.

Estimados docentes y alumnos:

Yo los invito a aprovechar al máximo estos programas de estudio, como guías de nuestras responsabilidades académicas y formativas, que sirvan de facilitadores de conocimientos e instrumentos para un diálogo respetuoso, permanente y fecundo.

Hagamos juntos la diferencia con la excelencia, responsabilizándonos de la tarea que nos corresponde cumplir.

Demostremos que sabemos, que podemos y que somos **ORGULLOSAMENTE CONALEP**.

M.A. Candita Victoria Gil Jiménez

**Presentación de la
Secretaría Académica**

De acuerdo con el Modelo Académico CONALEP, la propuesta de aprendizajes considerados para promoverse en un módulo integrado al diseño de una carrera o trayecto se concreta en el programa de estudio, en la guía pedagógica y en la de evaluación. Estos documentos, constituyen el principal referente para planear y desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, talleres y laboratorios de nuestra institución.

Los programas y guías de estudio han sido diseñados con un enfoque de competencias, con lo que se da cumplimiento a los preceptos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que indica el fomento y promoción de competencias genéricas y disciplinares que debe poseer una persona egresada de la educación media superior, mismas que le servirán para toda la vida; mientras que las competencias profesionales, le permiten el desempeño de funciones laborales requeridas por los sectores productivos regional y nacional.

En cada uno de los documentos curriculares se refleja el desempeño de especialistas técnicos y de profesionales en diseño curricular, así como las aportaciones de los integrantes del sector productivo, contribuyendo con sus conocimientos, habilidades y experiencias para el profesional técnico y el profesional técnico bachiller.

Lo anterior, hace posible la amplia aceptación de nuestros egresados, ya sea en el mercado laboral en el que se desempeñan con profesionalismo, o bien, en las Universidades o Institutos Tecnológicos, si es que deciden continuar estudios en el nivel superior, acción en la que destacan por su sólida formación.

Mtra. María Elena Salazar Peña

CAPÍTULO I: Generalidades de la(s) carrera(s).

1.1. Objetivo general de la carrera.

P.T. y P.T-B en Mantenimiento de sistemas automáticos.

Realizar los servicios de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de maquinaria y equipo automático, de acuerdo con las especificaciones técnicas y manuales del fabricante.

1.2. Competencias transversales al currículum (*)

Competencias Genéricas	Atributos
<p>Se autodetermina y cuida de sí</p> <p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p> <p>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</p> <p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p>	<p>Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.</p> <p>Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. Participa en prácticas relacionadas con el arte.</p> <p>Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.</p>
<p>Se expresa y comunica</p> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p>
<p>Piensa crítica y reflexivamente</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<p>Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p>

Competencias Genéricas	Atributos
<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>
<p>Aprende de forma autónoma</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p>	<p>Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos. Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p>
<p>Trabaja en forma colaborativa</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>
<p>Participa con responsabilidad en la sociedad</p> <p>9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p>	<p>Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos. Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad. Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos. Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad. Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado. Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</p>
<p>10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>	<p>Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación. Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio. Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.</p>
<p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p>	<p>Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional. Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.</p>

*Fuente: Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato.

CAPÍTULO II: Aspectos específicos del módulo

2.1. Presentación

El módulo de Operación de sistemas automáticos, corresponde al núcleo de formación profesional, es de tipo específico y se imparte en el cuarto semestre de la carrera de Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller en Mantenimiento de sistemas automáticos. Tiene como finalidad, que el alumno opere los componentes de los sistemas automáticos en base a sus condiciones de servicio y a los requerimientos propios de cada uno.

El presente módulo está conformado por dos unidades de aprendizaje. La primera unidad está orientada a identificar la simbología y nomenclatura, así como las características físicas y de funcionamiento de los elementos básicos que componen a los sistemas automáticos; la segunda unidad considera la operación de los componentes de los sistemas automáticos.

La contribución del módulo al perfil de egreso de la carrera en la que está considerado es el desarrollo de competencias para operar sistemas automáticos, considerando sus principios de funcionamiento

La formación profesional del PT y el PT-B, está diseñada con un enfoque de procesos, lo cual implica un desarrollo en la adquisición de competencias profesionales que incluye funciones productivas integradas en las etapas de instalación, manejo, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de diversos sistemas. En este sentido el módulo de Operación de sistemas automáticos es parte importante de la carrera, ya que las competencias desarrolladas en este serán empleadas en los módulos subsecuentes de la carrera.

Además, estas competencias se complementan con la incorporación de otras competencias básicas, las profesionales y genéricas que refuerzan la formación tecnológica y científica, y fortalecen la formación integral de los educandos; que los prepara para 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, el desarrollo pleno de su potencial en los ámbitos profesional y personal y la convivencia de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad.

La tarea del docente tendrá que diversificarse a fin de coadyuvar a que sus alumnos desarrollen las competencias propuestas en el módulo, realizando funciones tanto de facilitador del aprendizaje como de preceptor, y que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral.

En el proceso de evaluación de las competencias, los docentes, en coordinación con el plantel, tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, que están vinculadas a una actividad de evaluación seleccionada para este fin, indicada en este programa de estudios y explicitada en la guía de evaluación correspondiente.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos con el propósito de verificar que estos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. En este proceso, los docentes tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, de acuerdo con las condiciones particulares de su entorno, aun cuando de manera institucional se definen los criterios e indicadores para su aplicación.

2.2. Propósito del módulo

Operar sistemas automáticos, de acuerdo al funcionamiento de sus elementos primarios de medición, transductores, controladores y válvulas de control, encargados de detectar y controlar las variables físicas presentes en el sistema.

2.3. Mapa del módulo

Nombre del módulo	Unidad de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Operación de sistemas automáticos. 90 horas	1. Manejo de elementos de monitoreo y control de sistemas automáticos. 40 horas	1.1 Identifica los componentes de los sistemas automáticos en planos y diagramas, en base a su simbología y nomenclatura. 10 horas 1.2 Describe el principio de funcionamiento de los elementos presentes en los sistemas automáticos, a partir de sus especificaciones técnicas. 20 horas 1.3 Maneja elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos, de acuerdo a su aplicación. 10 horas
	2. Operación de dispositivos de sistemas automáticos. 50 horas	2.1 Opera elementos de monitoreo de los sistemas automáticos, considerando sus características y las recomendaciones del fabricante. 25 horas 2.2 Opera elementos de control en los sistemas automáticos, empleado herramientas de hardware y software de aplicación. 25 horas

2.4. Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje:	Manejo de elementos de monitoreo y control de sistemas automáticos.			Número	1	
Propósito de la unidad:	Manejar los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos, empleando planos y diagramas para verificar sus características físicas y de funcionamiento, de acuerdo con sus especificaciones técnicas.			40 horas		
Resultado de aprendizaje:	1.1 Identifica los componentes de los sistemas automáticos en planos y diagramas en base a su simbología y nomenclatura.			10 horas		
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<p>A Identificación de características técnicas de variables físicas. Flujo. Nivel. Presión. Temperatura. Humedad.</p> <p>B Identificación de elementos de monitoreo y control de variables físicas en un sistema automático. Transductores. Controladores. Válvulas. Transmisores de señal.</p>

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:		1.2 Describe el principio de funcionamiento de los elementos presentes en los sistemas automáticos, a partir de sus especificaciones técnicas.			20 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.2.1 Describe las características físicas y de funcionamiento de los principales elementos de los sistemas automáticos, de acuerdo a sus especificaciones técnicas.				<p>Descripción de las características físicas y de funcionamiento de los principales elementos de los sistemas automáticos.</p> <p>Rúbrica.</p>	20%	<p>A. Identificación de la acción de un elemento de control. Directa. Inversa.</p> <p>B. Descripción del principio de funcionamiento de los transmisores y/o transductores. I/I. I/P. P/I. Especiales.</p> <p>C. Descripción del principio de funcionamiento de los elementos controladores. Neumáticos. Electrónicos. Ciegos. Indicadores. Registradores. Analógicos. Configurados.</p> <p>D. Descripción del principio de funcionamiento de las válvulas y accesorios de control. Características y funcionamiento.</p>

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Neumáticas. - Eléctricas. - Hidráulicas. Tipo de cuerpo. - Bola. - Globo. - Mariposa. - Ángulo. - 3 Vías. - Macho. - Compuerta. - Diafragma. Actuadores. - Pistón. - Diafragma. - Simple Acción. - Doble Acción. Posicionadores. - Neumático. - Electro neumático.

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	1.3 Maneja elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos, de acuerdo a su aplicación.	10 horas
----------------------------------	--	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.3.1 Implementa una aplicación de transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal, como				Aplicación implementada. Rúbrica.	30%	A. Manejo de transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal de acuerdo a la variable física a censar. Flujo.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
parte integral de un sistema automático.						<p>Nivel. Presión. Temperatura.</p> <p>B. Manejo de transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal de acuerdo a las características del material a manejar. Sólido. Líquido. Gaseoso. Corrosivo. Con sólidos en suspensión. Slurry. Turbulento.</p> <p>C. Manejo de transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal de acuerdo a las condiciones de operación. Gravedad específica. Densidad. Viscosidad.</p> <p>D. Manejo de transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal de acuerdo a costo. Adquisición. Instalación. Mantenimiento.</p>
Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Unidad de aprendizaje:	Operación de dispositivos de sistemas automáticos.	Número	2
Propósito de la unidad:	Operar los componentes de los sistemas automáticos, considerando a las condiciones de servicio y a los requerimientos propios de cada componente.		50 horas
Resultado de aprendizaje:	2.1 Opera elementos de monitoreo de los sistemas automáticos, considerando sus características y las recomendaciones del fabricante.		25 horas

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1 Realiza la operación de los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos, identificando posibles variaciones de su función. COEVALUACIÓN.				Informe de los procedimientos de operación de los elementos de monitoreo y control del sistema automático y sus variaciones. Rúbrica.	20%	<p>A. Identificación de requerimientos técnicos de operación de elementos de monitoreo y control. Suministro eléctrico. Sistema de tierras. Certificados de calidad. Pruebas. Identificación de puntos terminales. Interconexión eléctrica.</p> <p>B. Manejo de condiciones de operación de elementos de monitoreo y control. Características de la variable monitorear o controlar. Condiciones de operación. Calibración Instalación.</p> <p>C. Operación de elementos de monitoreo y control. Transductores. Controladores. Válvulas. Transmisores de señal.</p>

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:		2.2 Opera elementos de control en los sistemas automáticos, empleado herramientas de hardware y software de aplicación.			25 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.2.1 Desarrolla un proyecto de aplicación en el que utilice los componentes de un sistema automático, automatizado.				<p>Sistema automatizado construido y funcionando.</p> <p>Informe técnico escrito que incluya el diagrama del sistema completo.</p> <p>Rúbrica.</p>	30%	<p>A. Operación de sistemas de automatización.</p> <p>Tipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De procesos. - Paro por emergencia. - Gas y Fuego <p>Acciones de automatización.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrumentación de campo. - UPR, UTR, PLC o equivalente. - Estaciones de operación. - Estaciones de configuración. - Estaciones de mantenimiento. <p>B. Integración de periféricos.</p> <p>Impresoras.</p> <p>Alarmas.</p> <p>Eventos.</p> <p>Reportes.</p> <p>Servidores.</p> <p>Fuentes de alimentación.</p> <p>C. Manejo de comunicaciones.</p> <p>Equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lan Switch. - Aparatos telefónicos. - Salidas de telecomunicaciones - Torre y antena. <p>Medios de comunicación.</p>

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Radio. - MODEM. - Micro-ondas. <p>D. Señalización. 4-20 mA. HART. F.Fieldbus. Modbus. RED Ethernet. Cableado Estructurado. Protocolos propietarios.</p> <p>E. Integración de software. De operación. De programación. De mantenimiento. Windows. OPC. Propietarios. Antivirus.</p> <p>F. Control de sistemas automáticos por computadora. Alcances. Limitaciones.</p>
Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

2.5. Referencias

Básica:

Acedo Sánchez, José. *Instrumentación y control avanzado de procesos*. España, 2ª ed. Edit. Ediciones Díaz de Santos S. A, 2006.

C. Kuo, Benjamín. *Sistemas de control automático*. México, 7ª ed., Edit. Pearson Educación, 1996.

Enríquez Harper, Gilberto. *El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales*. México, 1ª. ed., Edit. Limusa S. A de C. V., 2009.

Martínez Iranzo, Miguel A. y et al. *Sistemas automáticos*. España. Edit. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. 2010.

Fernández Sarasola, Armando. *Control de los sistemas continuos*. España. 2ª ed. Edit. Universidad de Oviedo, 2007.

Complementaria:

Acedo Sánchez, José. *Instrumentación y control básico de procesos*. Argentina, 2ª ed. Edit. Ediciones Díaz de Santos S. A, 2006.

Bolton Hill, William. *Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica*. México, 4ª ed., Edit. Marcombo, S.A., 2006.

Creus Sole, Antonio. *Instrumentación Industrial*. 8ª ed. Edit. Marcombo. España, 2005.

Enríquez Harper, Gilberto. *Control de motores eléctricos*. México. Edit. Limusa S. A., 2002.

Páginas web:

Características de un sistema automático. Disponible en: <http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-automatico.html> (02-09-2015).

Estándares IEEE: www.ieee.org (02-09-2015).

Introducción al uso de los Controladores Lógicos Programables (PLC). Disponible en: http://www.ing.ula.ve/~jesusc/cursos/lc/lab_c1.pdf **(02-09-2015).**

Tipos de mantenimiento: Mantenimiento Correctivo. Disponible en: http://www.solomantenimiento.com/m_correctivo.htm **(02-09-2015).**

Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo. Disponible

Introducción al control industrial. Disponible en: <http://isa.umh.es/asignaturas/asc/temasautomatas/Tema1.pdf> **(02-09-2015).**