



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

**Automatismos**

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
<b>CB130</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>7</b>

Tipo de curso: (Marque con una X)											
C= curso		P= practica		CT = curso-taller	<input checked="" type="checkbox"/>	M= módulo		C= clínica		S= seminario	

Nivel en que ubica: (Marque con una X)			
L=Licenciatura		<input checked="" type="checkbox"/>	P=Posgrado

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)	Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)
<b>Circuitos eléctricos</b>	<b>Circuitos eléctricos</b>

Departamento:

**Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología**

Carrera:

**Ing. en Administración Industrial**

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.		Área de formación básica particular obligatoria.	<input checked="" type="checkbox"/>	Área de formación básica particular selectiva.		Área de formación especializante selectiva.		Área de formación optativa abierta.	
---	--	--	-------------------------------------	--	--	---	--	-------------------------------------	--

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
Revisión, Elaboración		
<b>Elaboración</b>	<b>18 de julio 2011</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>25 de julio 2013</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>28 de enero 2014</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>Julio de 2014</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>Enero de 2015</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>Julio de 2015</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>Enero de 2016</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>
<b>Revisión</b>	<b>Julio de 2016</b>	<b>Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas</b>

Academia:

**Mecánica**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Aval de la Academia:

Nombre	Cargo Presidente, Secretario, Vocales	Firma
<b>Ing. Rubén Sánchez Ruíz</b>	<b>Presidente</b>	
<b>Ing. Adriana Cecilia Avelar Dueñas</b>	<b>Secretario</b>	

## 2. PRESENTACIÓN

### FUNDAMENTACION

Dentro de los procesos industriales de la actualidad, la inmensa mayoría de ellos caen en la categoría de automáticos y su utilización involucra los llamados sistemas de control secuencial. Estos son dispositivos conformados en base a relevadores electromagnéticos, *timers* (temporizadores), *counters* (contadores), circuitería de compuertas lógicas, computadoras personales, controladores lógicos programables (PLC), entre otros.

En los sistemas de control secuencial los estados actuales y anteriores de las entradas y las salidas definen los estados subsecuentes o futuros en las salidas.

De esta manera, los *limit switch*, los interruptores, los pulsadores, los selectores, los detectores de proximidad, son ejemplos de entradas. Por otro lado, los relevadores, los contactores, las válvulas solenoides, los cilindros neumáticos, las alarmas, las lámparas pilotos, entre otros, son definidos como "salidas".

En este curso se describen y explican los principios básicos requeridos para trabajar en el control secuencial basado en lógica de contactos (relevadores electromagnéticos), lo que se constituye como la esencia de la automatización para gobernar sistemas mecatrónicos. Se abordan también las diversas técnicas básicas para resolver circuitos de sistemas automatizados básicos y se efectúan actividades encaminadas a adquirir las habilidades para el armado de automatismos utilizados en aplicaciones industriales para la solución de diferentes problemas prácticos que se le presenten en su desarrollo profesional.

## 3. OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá los elementos básicos que integra un automatismo y los distintos modos que estos operan dentro del área industrial mediante la elaboración teórico practica de los mismos.

## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno conocerá y aplicara los elementos básicos un automatismo.

El alumno aprenderá a analizar los circuitos que hacen posible la automatización de un sistema.

El alumno conocerá la aplicación de los diferentes automatismos empleados en procesos



industriales.

## 5. MARCO DE COMPETENCIAS

### Competencias básicas sugeridas

- Identifica y plantea los problemas que se le presentan, abstrayéndose en ellos, analizando los pormenores y sintetizando los resultados.
- Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas, en su idioma y en, por lo menos, una lengua distinta al español, para elaborar una estrategia de solución.
- Organiza y planifica el tiempo para ejecutar las acciones de resolución de los problemas.
- Emplea sus conocimientos en la práctica, ejecutando en equipo las acciones planificadas, tomando decisiones ante cuestionamientos que se le vayan presentando, aplicando las normas de seguridad con responsabilidad y compromiso.
- Comunica en forma oral y escrita sus resultados, plasmando mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) sus reportes técnicos, haciendo uso de las citas de autores y bibliografía consultados de acuerdo a los estándares APA.
- Evalúa su propio desempeño (autoevaluación) y el de sus compañeros de grupo (coevaluación).

### Competencias profesionales

### Situaciones

Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el desarrollo y detección de fallas de automatismos industriales.

Diseña sistemas eléctricos y mecánicos a través de proyectos integradores, para automatizar y controlar procesos productivos.

- Desarrolla e interpreta diagramas de escalera industriales (Estándar Norteamericano y Estándar europeo).
- Arma, conecta, prueba y afina automatismos basados en lógica de contactos.
- Detecta fallas en los automatismos montados.

## 6. CONTENIDO

### Unidades, Temas y Subtemas

#### 1. ELEMENTOS DE ENTRADA.

- 1.1. Automatismos y sus partes.
  - 1.1.1. Sistemas manuales y sistemas automáticos.
  - 1.1.2. Concepto de automatismo.
  - 1.1.3. Elementos de entrada.
  - 1.1.4. Elementos de salida.
  - 1.1.5. Elementos de control.
- 1.2. Sistema de lazo abierto y lazo cerrado.
  - 1.2.1. Retroalimentación positiva y negativa.
- 1.3. Elementos de entrada más empleados en los automatismos industriales.
  - 1.3.1. Botoneras
  - 1.3.2. Válvulas o botones neumáticos.
  - 1.3.3. Válvulas o botones hidráulicos.



- 1.3.4. Selectoras
- 1.3.5. Interruptores
- 1.3.6. Limit switch
- 1.3.7. Sensores de proximidad: inductivo y capacitivo
- 1.3.8. Sensores ópticos de interrupción y reflectivos.
- 1.3.9. Presostatos.
- 1.3.10. Termostatos.
- 2. ELEMENTOS DE SALIDA.**
  - 2.1. Elementos de salida más utilizados en la automatización industrial.
    - 2.1.1. Lámparas indicadoras.
    - 2.1.2. Solenoides.
    - 2.1.3. Motores.
    - 2.1.4. Elementos calefactores.
    - 2.1.5. Alambres musculares.
    - 2.1.6. Servomotores.
    - 2.1.7. Electroválvulas y émbolos neumáticos e hidráulicos.
  - 2.2. Ejercicios con elementos de entrada y salida.
    - 2.2.1. NOT.
    - 2.2.2. AND.
    - 2.2.3. OR.
    - 2.2.4. NAND.
    - 2.2.5. NOR.
    - 2.2.6. OR-EX.
    - 2.2.7. NOR-EX.
- 3. ELEMENTOS DE CONTROL.**
  - 3.1. Lógica alambrada o de contactos (Relevadores)
  - 3.2. Lógica programable (PLC, microcontroladores, PC)
  - 3.3. Lógica neumática e hidráulica.
  - 3.4. Circuitos de control y de potencia.
  - 3.5. Ejercicios de lógica retroalimentada con relevadores.
    - 3.5.1. Autoenergización.
    - 3.5.2. Interlock.
    - 3.5.3. Secuencial.
  - 3.6. Prácticas con Temporizadores.
    - 3.6.1. Diferenciación de los modos de entrada y salida disponibles en el 700-HXM
  - 3.7. Prácticas con Contadores.
    - 3.7.1. Diferenciación de los modos de entrada y salida disponibles en el 700-HXM
  - 3.8. Práctica con Variador de frecuencia.
    - 3.8.1. Manejo en modo Local
    - 3.8.2. Arranque-paro usando las teclas del panel
    - 3.8.3. Modificación de la frecuencia de salida para el motor.
    - 3.8.4. Cambio del sentido de rotación.
    - 3.8.5. Monitoreo de las variables eléctricas en el panel.
    - 3.8.6. Modificación de la frecuencia máxima ajustable para la salida del motor.
    - 3.8.7. Modificación de los parámetros de aceleración y desaceleración.
    - 3.8.8. Manejo en modo Remoto.
      - 3.8.8.1. 2-wire
      - 3.8.8.2. 3-wire
    - 3.8.9. Modificación de la frecuencia de salida usando potenciómetro.
    - 3.8.10. Uso del simulador del variador Yaskawa J1000.



## 7. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El presente curso se lleva a cabo con actividades de aprendizaje diferentes. Cada una de ellas incide de distinta forma en cada situación de aprendizaje para desarrollar las competencias deseadas (ver punto 5. Marco de competencias).

Actividad.	Competencia que se desarrolla y evalúa	Recursos	Producto de aprendizaje	Evaluación
<b>Actividad 1.-</b> Automatización en general.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas, en su idioma y en, por lo menos, una lengua distinta al español, para elaborar una estrategia de solución.</li> <li>Comunica en forma oral y escrita sus resultados, plasmando mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) sus reportes técnicos, haciendo uso de las citas de autores y bibliografía consultados de acuerdo a los estándares APA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma Moodle</li> <li>Cuenta en la plataforma Moodle</li> <li>PC con conexión a internet.</li> <li>Lectura respectiva contenida en la carpeta Materiales.</li> </ul>	Resumen de la lectura	Rúbrica (4 puntos por cada una de las actividades. Total: 28 puntos).
<b>Actividad 2.-</b> Principios y estructura de un sistema automático.				
<b>Actividad 3.-</b> Contadores.				
<b>Actividad 4.-</b> Protectores térmicos.				
<b>Actividad 5.-</b> Resumen del Timer/Contador 700HXM.				
<b>Actividad 6.-</b> Contadores.				
<b>Actividad 7.-</b> Variadores de frecuencia.				
<b>Práctica 1.-</b> El relevador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y plantea los problemas que se le presentan, abstrayéndose en ellos, analizando los pormenores y sintetizando los resultados.</li> <li>Organiza y planifica el tiempo para ejecutar las acciones de resolución de los problemas.</li> <li>Emplea sus conocimientos en la práctica, ejecutando en equipo las acciones planificadas, tomando decisiones ante cuestionamientos que se le vayan presentando, aplicando las normas de seguridad con responsabilidad y compromiso.</li> <li>Comunica en forma oral y escrita sus resultados, plasmando mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) sus reportes técnicos, haciendo uso de las citas de autores y bibliografía consultados de acuerdo a los estándares APA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma Moodle</li> <li>Cuenta en la plataforma Moodle</li> <li>PC con conexión a internet.</li> <li>Lectura de instrucciones de la práctica respectiva.</li> <li>Equipo y material citado en cada práctica.</li> <li>Celular con cámara o cámara fotográfica.</li> <li>Cuaderno.</li> <li>Lápiz o bolígrafo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación en físico de la práctica.</li> <li>Reporte escrito en formato electrónico, enviado al buzón de la plataforma del curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de verificación para el desempeño práctico (2 puntos por cada práctica. Total: 16 puntos).</li> <li>Rúbrica para el reporte escrito (2 puntos por cada práctica. Total: 16 puntos).</li> </ul>
<b>Práctica 2.-</b> Circuito de autoenergización.				
<b>Práctica 3.-</b> Circuito interlock.				
<b>Práctica 4.-</b> Circuito secuencial.				
<b>Práctica 5.-</b> Control de rotación de motores trifásicos.				
<b>Práctica 6.-</b> Explicación de los modos del temporizador 700HXM.				
<b>Práctica 7.-</b> Aplicación de los contadores (Empacado de manzanas).				
<b>Práctica 8.-</b> Manejo del variador de frecuencia.				



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

<b>Foro de reflexión sobre lo aprendido.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa su propio desempeño (autoevaluación) y el de sus compañeros de grupo (coevaluación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Moodle</li> <li>• Cuenta en la plataforma Moodle</li> <li>• PC con conexión a internet.</li> </ul>	Reflexión sobre su desempeño y el de sus compañeros de equipo.	Hasta 5 puntos.
<b>Examen departamental.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen departamental escrito.</li> <li>• Lápiz o bolígrafo.</li> </ul>		Máximo 35 puntos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	<p>Automatismos industriales            Autor: José Antonio Barbado Santana autor.            Jesús Martín Sierra autor.; Jesús Aparicio Bravo autor.            Temas: Control automático -- Ingeniería; Reguladores electricos            Títulos relacionados: Serie:Ingeniería Mecatrónica y robótica.            Lugar y editorial: México, D.F. Alfaomega Grupo Editor            Fecha de publicación: 2013 Décima primera reimpresión 2015</p>
2	<p>Diseño básico de automatismos eléctricos            Autor: Artur, P. Ubieto            P Ibáñez Carabantes aut.            Temas: Motores eléctricos -- Estudio y enseñanza            Lugar y editorial: Madrid Paraninfo            Fecha de publicación: c1996</p>
3	<p>Motores electricos automatismos de control            Autor: Roldan Vilorio, Jose            Temas: Electric motors; Electric motors -- Automatic control; Electric motors -- Electronic control            Lugar y editorial: Madrid, Espana : Paraninfo            Fecha de publicación: 2008</p>
4	
5	

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Automatismos y Cuadros Eléctricos Mariano Sabaca España Mcgraw Hill
2	
3	
4	
5	

## 10. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a calificación en periodo ordinario, el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias. Y para tener derecho a examen extraordinario, el alumno deberá cumplir con el 65% de las asistencias.  
 Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

## 11. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen Departamental	35%
Evaluación del Profesor:	
Entrega de tareas, trabajos resueltos, solución de ejercicios, exámenes parciales, exámenes semanales y/o proyectos finales.	60%
Autoevaluación y coevaluación.	5%