

1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

Materia: AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO. Ryo - 447

Especialidades: Diversas

Titular de la Materia: Dr. Julio Antonio Méndez Berlanga.

Nivel: I°

Período: Enero - Junio del 2000

Objetivos y Metas: a) Fundamentación: científica y tecnológica de los conceptos, relaciones, leyes y procesos vinculados con la automatización de sistemas de riego. b) Incentivar, Asesorar y Coordinar los procesos de enseñanza y aprendizaje para que los aprendices construyan el conocimiento como un producto propio y original, a través de la integración de las funciones docencia, investigación y desarrollo vinculadas con la selección de material, el diseño y programación de controles lógicos en la automatización de sistemas de riego, de forma individual, en equipo y en grupo, de manera tal que permitan satisfacer dos funciones objetivo:  $F_1 =$  Maximizar ganancias económicas en el proceso de irrigación y  $F_2 =$  Minimizar deterioro ecosistémico. Unión Agraria

## A.- CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

### 1.- Introducción.

- 1.1 Definiciones y antecedentes del control automático aplicados a los sistemas de riego.
- 1.2 Importancia de la Automatización de Sistemas de Riego.
- 1.3 Campos de acción de la Automatización de los Sistemas de Riego.
- 1.4 Funciones del Ingeniero Agrónomo en Irrigación, a través de la Automatización de los Sistemas de Riego.

### 2.- Componentes Electroneumáticos y Electrónicos.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Simbología.
- 2.3 Cilindros Magnéticos.
  - 2.3.1 Tipos de cilindros magnéticos
- 2.4 Detectores Magnéticos.
  - 2.4.1 Tipos de detectores magnéticos.
  - 2.4.2 Reactancia capacitiva del cable.
- 2.5 Sensores de Proximidad.
- 2.6 Relés.
- 2.7 Relés Temporizadores.
- 2.8 Válvulas Solenoides.
- 2.9 Válvulas Solenoides de Actuación Directa.
- 2.10 Válvulas Solenoides Piloto.

### 3.- Circuitos Electromecánicos de Relés.

- 3.1 Diagramas de Contactos.

3.2 Funciones AND, OR y NOT.

3.3 Funciones de Memoria.

3.4 Aplicaciones.

#### 4.- Controladores Lógicos Programables.

4.1 Introducción.

4.2 El PLC (Controlador Lógico Programable).

4.3 Los PLC Tipo OMRON mini H.

4.3.1 Configuraciones.

4.3.2 Palabras y bits.

4.3.3 Definición de las diferentes áreas de memoria.

4.4 Dispositivos de Programación.

4.5 Consola de Programación.

4.5.1 Preparativos para la programación.

4.5.2 Borrado de la memoria.

4.5.3 Lectura de una dirección de memoria específica.

4.5.4 Búsqueda.

4.5.5 Diagrama de contactos del PLC.

4.5.6 Función de programación.

4.6 Aplicaciones.

4.7 Edición de un Programa.

4.7.1 Modificaciones de programas.

4.7.2 Incorporación de un temporizador.

4.7.3 Incorporación de un contador.

4.7.4 Control de secuencias.

4.7.5 Instrucciones de pasos.

4.7.6 Reloj calendario.

## 5.- Sistemas Fieldbus.

### 5.1 Introducción.

### 5.2 PneuBus.

#### 5.2.1 Características.

#### 5.2.2 Módulo de salida.

#### 5.2.3 Módulo de entrada.

#### 5.2.4 Funciones de conmutador DIP.

#### 5.2.5 Estructura de la dirección de PneuBus.

#### 5.2.6 Comunicaciones PneuBus.

#### 5.2.7 Formato del mensaje PneuBus.

#### 5.2.8 Formato de mensaje de respuesta de PneuBus.

#### 5.2.9 Instrucciones de PneuBus.

### 5.3 La Programación del PLC con el PneuBus.

#### 5.3.1 Instalación del PLC.

## 6.- Válvulas Proporcionales.

### 6.1 Introducción.

### 6.2 Electroválvula Proporcional de Presión.

### 6.3 Electroválvula Proporcional de Caudal.

### 6.4 Aplicaciones de la Válvula Proporcional de Presión.

## 7.- Conceptos Aplicados a los Sistemas de Control.

### 7.1 Introducción.

### 7.2 Sistemas de Realimentación.

### 7.3 Ambientes Corrosivos.

### 7.4 Seguridad.

### 7.5 Condiciones de Seguridad en Caso de Avería en el Sistema.

## B.- METODOLOGÍA.

- El contenido del curso se desarrollará en varias sesiones por semana, de las cuales serán una teórica otra práctica y otra de asesoría.
- Se entregará en la primera clase de cada mes un reporte escrito de los temas desarrollados durante el mes anterior. Los cuales se complementaran con problemas de tarea y material bibliográfico consultado por el aprendiz.
- Los aprendices se integrarán en equipos de tres personas en general, sólo se admitirán dos equipos de cuatro o de dos integrantes por grupo. Los equipos de cuatro tendrán mayor carga y los de dos menor carga, con respecto a los equipos de tres personas.
- Como investigación, cada equipo planteará un problema por resolver relacionados con los temas del curso, y entregará su solución en un documento escrito y lo expondrá ante el grupo.
- Cada equipo para resolver su problem y exponerlo, se apoyará en material de diversos tipos: bibliográfico, fotográfico, videos, películas, encuestas, entrevistas grabadas o en vivo, conferencias, organización de panel o mesa de debates, técnicas de proyección con acetatos, diapositivas, cartulinas, pizarrón, pintarrón, cartulinas, laboratorio, equipos y sistemas en la industria o en el campo, etc.
- La entrega del documento escrito, se realizará, a más tardar, 15 días antes de la terminación oficial de clases.
- La exposición del trabajo, se realizará mediante un sorteo entre los equipos con el fin de calendarizarla, y se iniciará en la primera clase de las dos semanas restantes al fin del período escolar.
- El contenido y la exposición serán calificados por los alumnos del grupo, por el maestro titular y por maestros invitados.

### C.- EVALUACIÓN.

- La puntualidad y asistencia, la participación activa en los ejercicios prácticos en forma individual y en equipos dentro y fuera del aula, manifestando dudas y complementando con iniciativa hacia la innovación y la creatividad, relacionadas con los temas expuestos por el titular, por personas invitadas y por los equipos. Se calificarán por el maestro con un valor del 20%.
- Se aplicarán dos exámenes parciales escritos y objetivos. Cada uno con un valor de 15%.
- Cada equipo presentará ante el grupo una investigación bibliográfica y práctica, sobre los problemas a resolver, con un valor de 50%, la cual será calificada por cada uno de los demás equipos, por el maestro y por el equipo expositor. Dicha investigación será requisito para presentar examen final, además de un 70% de asistencias mínimo.
- La investigación consistirá de los siguientes capítulos:
  - a) Introducción: Cuales son los antecedentes históricos y las diferentes consideraciones acerca del problema planteado, cual es su justificación social, económica y científica.
  - b) Definiciones de las variables dependientes e independientes, involucradas en el problema de investigación, con qué y cómo se miden, cómo se relacionan con el problema.
  - c) Definición del problema.
  - d) Análisis del problema en relación con alguna teoría.
  - e) Estrategias de acción para establecer la solución del problema.
  - f) Resultados.
  - g) Conclusiones y discusión.
  - h) Bibliografía.
  - i) En la portada se incluirán los nombres de los participantes del equipo, en orden de mayor a menor participación de arriba abajo.

## D.- BIBLIOGRAFÍA:

- ◆ J. Hyde, J. Regue y A. Cuspinera., 1998: "*Control Electroneumático y Electrónico*". Editorial Alfaomega Marcombo. México DF.
- ◆ Angulo Usategui J. M. y Angulo Martínez I., 1998: "*Microcontroladores PIC Diseño Práctico de Aplicaciones*". McGrawHill, España.
- ◆ Vicent Lladonosa y Ferran Ibañez., 1996: "*Programación de Autómatas Industriales OMRON*". Editorial Alfaomega Marcombo. México DF.
- ◆ Méndez Berlanga Julio Antonio., 1992: "*Principios y Analogías del Sistema Planta y su Ambiente*". U A A A N. División de Ingeniería Depto. De Riego y Drenaje. Buenavista, Saltillo Coah. México.
- ◆ Méndez Berlanga Julio Antonio., 1998: "*Dispositivos Lógicos Programables una Alternativa en la Automatización Agrícola*". U A A A N. División de Ingeniería Depto. De Riego y Drenaje. Buenavista, Saltillo Coah. México.
- ◆ S. Kolosov, I. Kalmikov y V. Nefidova., 1972: "*Elementos de Automática*". Editorial MIR Moscu. U R S S.
- ◆ Sánchez Almanza M. y García Muñoz P., 1997: "*La electrónica en la Agricultura, Agrónica*". Universidad Autónoma de Chapingo. Carretera México-Texcoco Km. 38.5 México.
- ◆ Charles M. Gilmore., 1989: "*Principios de Microprocesadores*". Editorial, LIMUSA. México.

