

## 2.- DATOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<b>Controles Eléctricos</b>
Clave de la asignatura:	MSF-2102
SATCA1	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Energías Renovables.

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero las herramientas, para el análisis, diagnóstico, diseño, selección, instalación, interpretación, administración de los diversos sistemas de control, acorde a los requerimientos actuales de las empresas o del sector industrial del mundo globalizado.

Esta materia dará soporte a otras asignaturas de la especialidad, directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la segunda mitad de la trayectoria escolar. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Interruptores y sensores, relevadores y autómatas programables.

Así como capacitar al alumno para el análisis e interpretación de planos, diagramas e instalación de equipo de acuerdo a las normas, especificaciones, códigos y manuales para la automatización de procesos.

#### Intención didáctica.

La presente asignatura está conformada por cuatro temas.

En el primer tema se abordan los fundamentos de controles Eléctricos con la finalidad de que el alumno analice y conozca los fundamentos de los diferentes dispositivos de control, así como su simbología, diagramas y sistemas de protección también se estudia la aplicación de los diferentes interruptores y sensores utilizados en los controles eléctricos.

En el segundo tema se inicia con el estudio de los diferentes circuitos de control en los cuales se integra el conocimiento y comprensión de los dispositivos de control integrados en los circuitos de control y fuerza para motores trifásicos.

En el tema tres se definen las características y tipos de variadores de velocidad, así como los protocolos de comunicación y sus aplicaciones típicas.

Dentro del tema cuatro se abordan temas relacionados con relevadores programables y autómatas programables (PLC), como es su definición, principio de funcionamiento, tipos, lenguajes, instrucciones y aplicaciones.

### 3. Competencias a Desarrollar

Competencias Específicas:	Competencias Genéricas
Identifica las partes de un arrancador magnético combinado para el accionado de un motor. Identifica y conoce la función de cada relevador para el control y protección de los motores.	<i>Competencias instrumentales</i> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita en su propia lengua

<p>Selecciona y calcula los principales elementos de protección para motores con los cuales podrán generar el correcto funcionamiento de estos.</p> <p>Conoce los arrancadores de protección total de motores los cuales serán empleados en un sistema electromecánico.</p>	<p><i>Competencias instrumentales</i>          Capacidad de análisis y síntesis          Capacidad de organizar y planificar          Conocimientos básicos de la carrera          Comunicación oral y escrita en su propia Lengua</p> <p><i>Competencias interpersonales</i>          Trabajo en equipo          Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario          Compromiso ético</p> <p><i>Competencias sistémicas</i>          Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica          Habilidades de investigación</p>
---	---

#### 4. Historia del Programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Delicias	Academia de Metal Mecánica	Reunión de Academia

#### 5. Competencias Previas

<p>Conoce el funcionamiento de los diferentes tipos de motores de inducción trifásicos para la aplicación de los tipos de control.</p> <p>Analiza la construcción, conexión y principio de funcionamiento del motor de inducción trifásico, máquinas síncronas modernas para aplicarlo en un sistema electromecánico.</p> <p>Lee e interpretar las normas, especificaciones, códigos, manuales, planos y diagramas de equipos para hacer aplicarlo en la implementación de sistemas de control.</p> <p>Tiene las bases teórico-prácticas para proyectar y operar instalaciones eléctricas de tipo(residencial, comercial, industrial) para aplicarlas acorde a las normas vigentes.</p> <p>Posee actitud proactiva para poder alcanzar los resultados que se desean.</p>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de controles eléctricos	1.1 Contactores 1.2 Relevadores de sobrecarga Relevadores de tiempo (al energizar y al des energizar). 1.4 Interruptores y sensores 1.5 Diagramas de alambrado y de control. 1.6 Protección contra sobrecarga de motores. 1.7 Protección contra corto circuito y falla a tierra de motores
2	Arrancadores para motores de C.A.	2.1 Control a dos y tres hilos 2.2 Control manual-fuera- automático 2.3 Control separado 2.4 Inversión de giro. 2.5 Arrancadores a tensión reducida para motores de C.A.

3	Variadores de velocidad	3.1 Definición y estructura básica 3.2 Programación 3.3 Conexión de entradas y salidas 3.4 Impacto en el ahorro de energía 3.5 Aplicaciones reales
4	Relevadores y Controladores programables	4.1 Definición y estructura básica 4.2 Protocolos de comunicación 4.3 Conexión de entradas y salidas 4.4 Aplicaciones reales

## 7. Actividades de Aprendizaje de los Temas

Fundamentos de controles eléctricos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Recopilar, organizar, analizar e interpretar los diagramas de alambrado y control con la simbología americana y europea. Identificar las partes de un arrancador magnético combinado.</p> <p><i>Genéricas:</i> Conocer la función de cada relevador en el control y protección de los motores, así como seleccionar y calcular sus principales elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un mapa conceptual sobre los diferentes tipos de motores.</li> <li>• Investigar y discutir en clase los diferentes tipos de diagramas y simbología.</li> <li>• De diferentes catálogos calcular y seleccionar los principales elementos de protección y control de motores.</li> <li>• Realizar una inspección de los dispositivos, para identificar y localizar las partes con que cuentan.</li> </ul>
Arrancadores para motores de C.A	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conocerá y manejará sistemas de control. Además de conocer y conectar los diferentes arrancadores a tensión plena y a tensión reducida que se utilizan para arrancar y controlar los motores de CA.</p> <p><i>Genéricas:</i> Conocimientos generales básicos. Habilidad para buscar y analizar. Información proveniente de fuentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y discutir en clase sistema de control automático, semiautomático y manual utilizando los diferentes diagramas.</li> <li>• Estudiar las causas por las cuales se debe limitar la corriente de arranque en los motores eléctricos.</li> <li>• Describir con diagramas eléctricos los métodos más usuales para limitar la corriente de arranque de los motores.</li> <li>• Conocer y utilizar los métodos de inversión de giro y de frenado.</li> </ul>
Variadores de velocidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce las características y el funcionamiento de los diferentes tipos de variadores de velocidad.</p> <p><i>Genéricas:</i> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en catálogos y discutir en clase sobre los diferentes tipos de variadores de velocidad.</li> <li>• Identificar las características de los variadores.</li> <li>• Realizar prácticas con variadores de velocidad, utilizando los diferentes protocolos de comunicación</li> </ul>

<b>Relevadores y Controladores programables</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><i>Específica(s):</i>            Conoce las características, programación y aplicación de relevadores programables y PLC.</p> <p><i>Genéricas:</i>            Habilidades básicas de manejo de la computadora.            Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.            Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar los catálogos de diferentes marcas para conocer los tipos más comunes de relevadores programables y PLC.</li> <li>• Realizar prácticas utilizando la programación del relevador programable y PLC.</li> <li>• Efectuar prácticas de cableado con relevadores programables y PLC.</li> </ul>

## **8. Practicas**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar practica de Identificación de los diferentes dispositivos electromecánicos utilizados para el control de motores.</li> <li>2. Arranque y paro directo de dos lugares distintos</li> <li>3. Inversión de giro de un motor trifásico</li> <li>4. Inversión de giro de un motor monofásico fase partida</li> <li>5. Arranque con protección resistiva controlado por relevadores de tiempo</li> <li>6. Arranque del motor de inducción trifásico de dos velocidades con cambio de giro</li> <li>7. Arranque estrella delta</li> <li>8. Arranque y paro directo de dos lugares distintos</li> <li>9. Inversión de giro de un motor trifásico</li> <li>10. Inversión de giro de un motor monofásico fase partida</li> <li>11. Arranque con protección resistiva controlado por relevadores de tiempo</li> <li>12. Arranque del motor de inducción trifásico de dos velocidades con cambio de giro</li> <li>13. Arranque estrella delta</li> <li>14. Arranque y cambio de velocidad de motor trifásico</li> <li>15. Arranque a tensión reducida con arrancador suave</li> </ol>
--

## **9. Evaluación por Competencias**

Realizar una propuesta final de una investigación de campo, documental, con reporte escrito y exposición oral de resultados frente al grupo con apoyo audiovisual.

Evaluación de la participación en el análisis de los temas a través de foros de discusión, el manejo y aplicación de los conceptos que realice el estudiante en prácticas e investigaciones.

Elaboración de un proyecto final, con un caso práctico que cubra las necesidades de algún sector productivo o social de la región.

## 10. Fuentes de Información

1. Siskind, C. S. (1963). Electrical Control System in Industry. U.S.A: Mc. Graw Hill.
2. Kosow I. L. (1977). Control de Maquinas Eléctricas: Editorial Reverte
3. Square D. Diagramas de alambrado.
4. Gilberto Harper, E. (2002). Control de motores eléctricos: Editorial Limusa
5. National Electrical Code (NEC).
6. Roe Lionel, B. Practical Electrical Project Engineering: Editorial Mc. Graw Hill.
7. Villoría, J. R. (2006). Arranque y protección de motores trifásicos: Ed. Thomson- Paraninfo.
8. Balcells, J. y Romeral. J.L. Autómatas Programables: Editorial Alfaomega marcombo.
9. Bradley, A. Manual de controladores lógicos programables.