



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**Dirección General de Educación Tecnológica  
Industrial y de Servicios**

**Dirección Académica e Innovación Educativa**

**Subdirección de Innovación Académica**

**Departamento de Planes, Programas y Superación Académica**

---

**Cuadernillo de Aprendizajes Esenciales**

**Módulo III**

**Electricidad**



Aprendizajes esenciales			
Carrera:	Electricidad	Semestre:	IV
Módulo/Submódulo:	<b>Módulo III: Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico</b> <b>Submódulo 1: Mantiene en operación circuitos de control electromagnético</b>		
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales <b>1er parcial</b>	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar	
<b>Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electromagnético</b>	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <p>Actividad 1. Toma apuntes y realiza una síntesis de la sesión de encuadre y un resumen de la lectura anexa. Resuelve o contesta un diagnóstico de conocimientos previos sobre los conceptos de dispositivos de control electromagnético. Autoevaluándose.</p> <p>Actividad 2. Resuelve o contesta un diagnóstico de conocimientos previos sobre los conceptos de dispositivos de control electromagnético.</p> <p>Actividad 3. A través de la lectura anexa, investiga de manera individual la definición de control, los tipos de control manual, semiautomático y automático de equipos utilizados en su entorno realizando un resumen de la lectura y un mapa Conceptual en la libreta.</p> <p>Actividad 4. Investiga de manera individual los conceptos y características de los elementos o dispositivos de control: interruptores, relés, contactores, y arrancadores utilizados en la industria que existen en su entorno, realizando un reporte en su libreta.</p> <p>Actividad 5. Realiza una presentación (Equipos de 5 alumnos) en power point del reporte de los elementos o dispositivos de control, presentándola en plenaria.</p>	<p><b>Actividad 1.</b> Síntesis de sesión de encuadre y resumen elaborado. Instrumento de evaluación: Libreta/ Apuntes</p> <p><b>Actividad 2.</b> El examen diagnóstico contestado. Instrumento de evaluación: Examen</p> <p><b>Actividad 3.</b> Mapa mental y resumen en la libreta Instrumento de evaluación: Libreta/Apuntes</p> <p><b>Actividad 4.</b> Reporte en la libreta. Instrumento de evaluación: Rúbrica</p> <p><b>Actividad 5.</b> Presentación en electrónico. Instrumento de evaluación: Lista de Cotejo</p>	

<p><b>Clasifica los motores eléctricos de CA</b></p>	<p>Actividad 6. Investiga de manera individual los conceptos y características de los dispositivos de mando o piloto, utilizados en la industria realizando un reporte en su libreta.</p> <p>Actividad 7. Realiza en la libreta un mapa mental con dibujos, de los dispositivos de mando o piloto, Intercambiándose y coevaluándose.</p>	<p><b>Actividad 6.</b> Reporte en la libreta</p> <p>Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 7.</b> Mapa mental en la libreta</p> <p>Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p>
<p>Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales <b>2º parcial</b></p>	<p>Estrategias de Aprendizaje</p>	<p>Productos a Evaluar</p>
<p><b>Construye circuitos de control electromagnético</b></p>	<p>Actividad 8. Realizar las prácticas secuenciadas en su libreta apoyándose en el material de apoyo #2</p> <p><u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>, toma notas o apuntes de la práctica guiada, realiza la conexión en el <b>Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4]</b> de los dispositivos de mando o piloto y elabora un resumen en la libreta explicando lo que logró entender, toma foto con su celular de la pantalla con la práctica funcionando. (Bajar el simulador en: <a href="https://cade-simu.programas-gratis.net">https://cade-simu.programas-gratis.net</a> Contraseña: <u>4962</u>)</p> <p>Actividad 9. Realizar las prácticas secuenciadas en su libreta apoyándose en el material de apoyo #2.</p> <p><u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>, toma notas o apuntes de la práctica guiada, realiza la conexión en el <b>Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4]</b> de los interruptores de seguridad e interruptores termomagnéticos y elabora un resumen en la libreta explicando lo que logró entender toma foto con su celular de la pantalla con la práctica funcionando.</p> <p>Actividad 10. Elabora un prototipo de un zumbador donde muestre el principio de funcionamiento del electroimán, Realiza un reporte.</p>	<p><b>Actividad 8:</b> Prácticas realizadas y/o Resumen de Funcionamiento de dispositivos de mando o piloto, realización de práctica en el simulador y foto de práctica en simulador.</p> <p>Instrumento de evaluación: Rúbrica</p> <p><b>Actividad 9:</b> Práctica realizada y/o Resumen de Funcionamiento de interruptores de seguridad y termomagnéticos, realización de práctica en simulador y foto de práctica en simulador.</p> <p>Instrumento de evaluación: Rúbrica</p>

	<p>Autoevaluándose.</p> <p>Actividad 11. Realizar las prácticas secuenciadas en su libreta apoyándose en el material de apoyo #2.</p> <p><u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>, en equipo realizan una práctica de funcionamiento de los relevadores de control en un circuito en el <b>Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4]</b> en base a sus notas, elaborando un resumen con diagrama y toma una foto de la práctica con su celular.</p> <p>Actividad 12. Realizar las prácticas secuenciadas en su libreta apoyándose en el material de apoyo #2.</p> <p><u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>, en equipo [4 alumnos] realizan una práctica de funcionamiento de los contactores en base a sus notas y la realizan en <b>Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4]</b>, elaborando un resumen con diagrama y toma una foto de la práctica con su celular.</p> <p>Actividad 13. *[ <u>Sólo si cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>] En equipo [4 alumnos] en <b>Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4]</b>, realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La práctica de energizar y poner en funcionamiento un motor eléctrico monofásico de inducción rotor jaula de ardilla.</li> <li>La práctica de energizar y poner en funcionamiento un motor eléctrico trifásico de inducción rotor jaula de ardilla, elaborando un reporte y tomando foto de la práctica terminada y funcionando en ambos casos.</li> </ol>	<p><b>Actividad 10:</b> Prototipo de zumbador y Reporte. Instrumento de evaluación: Proyecto</p> <p><b>Actividad 11:</b> Resumen con diagrama, realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación: Rúbrica</p> <p><b>Actividad 12:</b> Resumen con diagrama, realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación: Rúbrica</p> <p><b>Actividad 13:</b> Reporte de práctica, así como realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación: Rúbrica</p>
--	---	---

	<p>Actividad 14. Dibuja en la libreta de manera individual los símbolos típicos usados en los diagramas de conexiones para el control electromagnético, proporcionado por el docente Auto-evaluándose.</p> <p>Actividad 15. Investiga de forma individual la simbología de elementos utilizados en diagramas de escalera (Interruptores: inductivos, capacitivos, flotador, presión, límite, temperatura; relés, contactores y arrancadores), dibujándolos en la libreta. Co-evaluándose.</p> <p>Actividad 16. Realiza una presentación de un ejemplo de un diagrama de escalera explicando cómo se interpretan y cómo se realiza la conexión de los elementos de acuerdo a su simbología de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Utilizando principalmente una estación de botones, un relevador de control y lámparas piloto.</li><li>Conectar la estación de botones, el relé, lámparas indicadoras</li><li>Conectar la estación de botones, el relé, dispositivos piloto (Interruptor de flotador, Fin de carrera o limit switch), lámparas indicadoras.</li></ol> <p>Hacer el diagrama en su libreta *[ <u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>] luego usar el <b>Simulador CADe_SIMU- [CADe-S4]</b> y hacer la práctica, tomar foto con su celular al funcionar la práctica.</p> <p>Actividad 17. Realiza una presentación de un ejemplo de un diagrama de escalera explicando cómo se interpretan y cómo se realiza la conexión de los elementos de acuerdo a su simbología de:</p>	<p><b>Actividad 14:</b> Dibujos de Simbología en la libreta. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo</p> <p><b>Actividad 15:</b> Dibujos de Simbología en la libreta. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 16:</b> Reporte de práctica, así como realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación Rúbrica</p>
--	--	--

	<p>a. Práctica de control el arranque y paro de un motor monofásico de inducción rotor jaula de ardilla.</p> <p>b. Práctica de control el arranque y paro de un motor trifásico de inducción rotor jaula de ardilla.</p> <p>Hacer el diagrama en su libreta *[ <u>Sí cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>] luego usar el Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4] y hacer la práctica, tomar foto con su celular al funcionar la práctica.</p>	<p><b>Actividad 17:</b> Reporte de práctica, así como realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación: Rúbrica</p>
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales <b>3er parcial</b>	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<p><b>Repara fallas en los circuitos de control electromagnético</b></p>	<p>Actividad 18. Realiza un diagrama de escalera en la libreta para controlar la inversión de giro de un motor trifásico de inducción rotor jaula de ardilla, utilizando lámparas indicadoras.</p> <p>Actividad 19. Realiza un diagrama de escalera en la libreta para controlar la inversión de giro de un motor trifásico de inducción rotor jaula de ardilla, utilizando dispositivos piloto y lámparas indicadoras.</p> <p>Actividad 20. Realiza un diagrama de escalera en la libreta para controlar el llenado de agua de un tinaco que esté en la azotea de una casa para un motor monofásico y trifásico de inducción rotor jaula de ardilla.</p> <p>Actividad 21. *[ <u>Sólo si cuenta con algún dispositivo para operar el simulador</u>] Del diagrama en su libreta, luego use el Simulador CADe_SIMU-[CADe-S4] y hacer la práctica, tomar foto con su celular al funcionar la práctica de :</p> <p>a. Práctica de un diagrama de escalera para controlar la inversión de giro de un motor trifásico de inducción rotor jaula de ardilla, utilizando lámparas indicadoras.</p>	<p><b>Actividad 18:</b> Diagrama en libreta Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 19:</b> Diagrama en libreta. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 20:</b> Diagrama en libreta Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 21:</b> Realización de práctica en simulador y foto de práctica terminada Instrumento de evaluación:</p>

	<p>b. Práctica de un diagrama de escalera para controlar la inversión de giro de un motor trifásico de inducción rotor jaula de ardilla, utilizando dispositivos piloto y lámparas indicadoras.</p> <p>c. Práctica de un diagrama de escalera para controlar el llenado de agua de un tinaco que esté en la azotea de una casa para un motor monofásico y trifásico de inducción rotor jaula de ardilla</p>	Rúbrica
--	---	---------

**\*Se anexa instrumentos de evaluación propuestos.**

**\*\*Se anexa material de apoyo para el alumno.**

Aprendizajes esenciales			
Carrera:	ELECTRICIDAD		Semestre: IV
Módulo/Submódulo:	<b>Módulo III: Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico.</b> <b>Submódulo 2: Mantiene en operación circuitos de control electrónico.</b>		
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 1er parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar	
<b>Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electrónico</b>	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <p>Actividad 1. Atiende las indicaciones del profesor con el encuadre del curso.</p> <p>Actividad 2. Contesta un cuestionario diagnóstico propuesto por el docente.</p> <p>Actividad 3. Elabora un resumen sobre el tema de “Diodo” de los siguientes temas: características generales, construcción interna, característica V-A, diodo emisor de luz (LED), rectificación, rectificador media onda, rectificador de onda completa - Tipo puente.</p> <p>Actividad 4. Elabora un resumen sobre el tema de “Transistor” de los siguientes temas: características generales, transistor en conmutación.</p> <p>Actividad 5. Elabora un resumen sobre el tema de “Relé” de los siguientes temas: construcción interna, configuraciones NC y NA..</p> <p>Actividad 6. Elabora un resumen sobre el tema de “Amplificadores Operacionales” de los siguientes temas: principios de funcionamiento, AO a lazo abierto, AO a lazo cerrado.</p> <p>Actividad 7. Contesta un cuestionario sobre “Los componentes electrónicos”. Visto de todos los resúmenes realizados.</p>	<p><b>Actividad 1.</b> Toma apuntes y realiza una síntesis de la sesión del encuadre. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo</p> <p><b>Actividad 2.</b> El cuestionario diagnóstico contestado. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 3.</b> Resumen “Diodo” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 4.</b> Resumen “Transistor” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 5.</b> Resumen “Relé” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 6.</b> Resumen “Amplificadores Operacionales” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p>	

Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 2º parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<p><b>Construye circuitos de control electrónico en base a diagramas eléctricos</b></p>	<p>Actividad 8. Elabora un cuadro sinóptico sobre las fórmulas a utilizar de los siguientes temas: Ley de Ohm, resistencias en serie y paralelo, primera y segunda ley de Kirchhoff, divisor resistivo.</p> <p>Actividad 9. Resuelve problemas de la Ley de Ohm.</p> <p>Actividad 10. Resuelve problemas de Resistencias en serie y paralelo.</p> <p>Actividad 11. Resuelve problemas de la primera y la segunda ley de Kirchhoff.</p> <p>Actividad 12. Resuelve problemas de divisor resistivo.</p>	<p><b>Actividad 7.</b> El cuestionario contestado. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo</p> <p><b>Actividad 8.</b> Cuadro sinóptico con las fórmulas de los temas solicitados. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 9.</b> Problemas resueltos Ley de Ohm. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Actividad 10.</b> Problemas resueltos resistencias en serie y paralelo. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Actividad 11.</b> Problemas resueltos primera y segunda ley de Kirchhoff. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Actividad 12.</b> Problemas resueltos divisor resistivo. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p>

Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 3er parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<p><b>Repara fallas en los circuitos de control electrónico</b></p>	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <p>Actividad 13. Elabora un resumen sobre el tema de álgebra de Boole.</p> <p>Actividad 14. Elabora un cuadro comparativo de las diferentes compuertas. (símbolo, función lógica y tabla de verdad).</p> <p>Actividad 15. Elabora un resumen de la forma de utilizar los teoremas y propiedades del álgebra de Boole.</p> <p>Actividad 16. Resuelve problemas de los teoremas y propiedades del álgebra de Boole.</p> <p>Actividad 17. Elabora los diagramas de álgebra de Boole con base a los teoremas y propiedades.</p>	<p><b>Actividad 13.</b> Resumen “Álgebra de Boole” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 14.</b> Cuadro comparativo de compuertas lógicas. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Actividad 15.</b> Resumen “Teoremas y Propiedades de álgebra de Boole” Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 16.</b> Problemas resueltos teoremas y propiedades del álgebra de Boole. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Actividad 17.</b> Diagramas de álgebra de Boole Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación.</p>

\*Se anexa instrumentos de evaluación propuestos.

\*\*Se anexa material de apoyo para el alumno.

Aprendizajes esenciales			
Carrera:	ELECTRICIDAD		Semestre: IV
Módulo/Submódulo:	<b>Módulo III: Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico.</b> <b>Submódulo 3: Programa y conecta Controladores lógicos programables (PLC's).</b>		
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 1er parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar	
Identifica las características de funcionamiento de un PLC	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <p>Actividad 1. Toma apuntes y realiza una síntesis de la sesión de encuadre y un resumen de la lectura anexa Resuelve o contesta un diagnóstico de conocimientos previos sobre los conceptos de dispositivos de control electromagnético. Autoevaluándose.</p> <p>Actividad 2. Línea de tiempo de la evolución del PLC.</p> <p>Actividad 3. Elabora un mapa conceptual de características, tareas, ventajas, arquitectura y tipos de programación más importantes del PLC.</p> <p>Actividad 4. Elabora un cuadro comparativo de los elementos de entrada y salida que se conectan a un PLC</p> <p>Actividad 5. Elabora un cuadro comparativo de ventajas y desventajas de los tres tipos de programación (Esquema de contactos, Listado de instrucciones, Diagrama de funciones)</p> <p>Actividad 6. Contesta un examen escrito.</p>	<p><b>Actividad 1.</b> Síntesis de sesión de encuadre y resumen elaborado. Instrumento de evaluación: Libreta/ Apuntes</p> <p><b>Actividad 2.</b> Presentación de una Grafica (línea de tiempo) en su cuaderno. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 3.</b> Presentación del mapa conceptual en su cuaderno o en papel bond. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 4.</b> Presentación del cuadro comparativo en su cuaderno o en papel bond. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 5.</b> Presentación del cuadro comparativo en su cuaderno o en papel bond.</p>	

		Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.  <b>Actividad 6.</b> Prueba escrita. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 2º parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<b>Interpreta y construye circuitos de control electrónico en los PLC s</b>	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b> Con base en la explicación de la unidad 3 de la antología (a partir de la página 38):</p> <p>Actividad 7. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 1</p> <p>Actividad 8. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 2</p> <p>Actividad 9. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 3</p> <p>Actividad 10. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 4</p> <p>Actividad 11. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 5</p> <p>Actividad 12. Desarrolla el diagrama de control y los demás productos indicados en la práctica 6</p>	<p><b>Actividad 7.</b> Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 8.</b> Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 9.</b> Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p>

**NOTA:** En caso de aplicar el cuadernillo a los alumnos sin problemas de equipo y/o conectividad, también considerar los dos siguientes puntos:

Actividad 13. Carpeta electrónica que contenga los archivos generados en la PC referentes a programas para prueba de instrucciones: *.mwp*, *.awl* y *.sim*.

Actividad 14. Con base en la antología explica la práctica con su solución y crea una carpeta electrónica que contenga los archivos generados en la PC referentes a programas de cada práctica: *.mwp*, *.awl*, *.sim* además, captura en su antología: el plano de situación, carta de tiempos, KOP y AWL.

**Actividad 10.** Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar.

Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.

**Actividad 11.** Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar.

Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.

**Actividad 12.** Carta de tiempos, diagrama de conexiones y diagrama de contactos acorde a la descripción del circuito a desarrollar.

Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.

**Actividad 13.** Carpeta de archivos en memoria USB de las instrucciones de programación que se encuentran en la antología proporcionada por el instructor.

**Actividad 14.** Carpeta de archivos

		en memoria USB de las prácticas propuestas por el instructor funcionando.
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 3er parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a Evaluar
<b>Repara fallas en los circuitos operados con PLC's</b>	<p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <p>Actividad 15. Elabora una maqueta para dar ejemplo de aplicación de un sistema de control con PLC considerando el esquema de control desarrollado en la práctica 5 (bandas transportadoras).</p> <p>Actividad 16. Elabora un informe técnico de la maqueta desarrollada que contenga: portada, índice, introducción, planteamiento del problema, antecedentes, descripción del sistema mecánico y de control, integración del sistema, conclusiones y bibliografía.</p>	<p><b>Actividad 15.</b> Maqueta. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p> <p><b>Actividad 16.</b> Informe técnico. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo.</p>

\*Se anexa instrumentos de evaluación propuestos.

\*\*Se anexa material de apoyo para el alumno.