



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ELECTRÓNICA BÁSICA Laboratorio

Programa Académico
Plan de Estudios
Fecha de elaboración
Versión del Documento

Ingeniero en Software
2021
Junio 2025
1.0



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro
Rectora

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina
Encargada del Despacho de la Secretaría General Académica

Mtro. José Antonio Romero Montaña
Secretario General Administrativo

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez
**Encargado de Despacho de
Secretario General de Planeación**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
IDENTIFICACIÓN.....	6
<i>Carga Horaria de la asignatura.....</i>	<i>6</i>
<i>Consignación del Documento.....</i>	<i>6</i>
MATRIZ DE CORRESPONDENCIA.....	7
NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS.....	8
<i>Reglamento general del laboratorio.....</i>	<i>8</i>
<i>Reglamento de uniforme.....</i>	<i>8</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>8</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>8</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia.....</i>	<i>8</i>
RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA.....	10
PRÁCTICAS.....	12
<i>Uso de multímetro y protoboard.....</i>	<i>13</i>
<i>Resistencias en Serie, Paralelo y Mixtas.....</i>	<i>15</i>
<i>Display de 7 segmentos.....</i>	<i>19</i>
<i>Transistor BJT como interruptor.....</i>	<i>21</i>
<i>Relevadores.....</i>	<i>23</i>
<i>Fotorresistencia.....</i>	<i>25</i>
<i>BJT y LDR como interruptor crepuscular.....</i>	<i>27</i>
<i>Proyecto integrador con LED, LDR, BJT y display.....</i>	<i>29</i>
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	31
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....	32
ANEXOS.....	33
<i>Anexo 1. Símbolos y componentes electrónicos básicos.....</i>	<i>34</i>
<i>Anexo 2. Ley de Ohm y fórmulas básicas.....</i>	<i>35</i>
<i>Anexo 3. Código de colores de resistencias.....</i>	<i>36</i>
<i>Anexo 4. Guía de uso del multímetro.....</i>	<i>37</i>
<i>Anexo 5. Glosario de términos clave.....</i>	<i>38</i>

INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Este manual tiene como propósito guiar y apoyar al estudiante en la ejecución de prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura de Electrónica Básica. Facilita la aplicación de conceptos teóricos a través de actividades experimentales, promoviendo la comprensión de principios eléctricos, el uso adecuado de instrumentos de medición y la implementación segura de circuitos electrónicos elementales.

La asignatura de Electrónica Básica forma parte del área de formación básica del plan de estudios de Ingeniería en Software, y proporciona conocimientos fundamentales sobre componentes electrónicos, leyes eléctricas y técnicas de ensamblado de circuitos. Este manual apoya el desarrollo de habilidades técnicas esenciales para la creación e integración de soluciones de software y hardware, necesarias en contextos profesionales donde la ingeniería de software se vincula con dispositivos físicos, sistemas embebidos o automatización.

Competencias a desarrollar

Competencias blandas

- Trabajo en equipo durante el diseño y análisis de circuitos.
- Comunicación efectiva al documentar y presentar resultados.
- Planeación y gestión del tiempo en la realización de prácticas.
- Uso de tecnologías digitales para diseño, simulación y medición.

Competencias disciplinares

- Comprensión de conceptos fundamentales de electricidad y electrónica.
- Identificación y aplicación de componentes electrónicos básicos (resistencias, diodos, capacitores, transistores, etc.).
- Análisis de circuitos en serie, paralelo y mixtos, aplicando leyes de Ohm y Kirchhoff.
- Uso adecuado de herramientas como el multímetro y la protoboard.

Competencias profesionales

- Diseño, implementación y validación de circuitos electrónicos funcionales aplicables a proyectos reales.
- Aplicación de normas de seguridad y estándares IEEE durante las prácticas.
- Solución de problemas mediante integración de software y hardware, como se demanda en contextos tecnológicos de la industria moderna.

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		Electrónica Básica	
Clave	071CP017	Créditos	6
Asignaturas Antecedentes		Plan de Estudios	2021

Área de Competencia	Competencia del curso
Básica	Realizar circuitos electrónicos para proyectos de aplicación con un enfoque de calidad y orientación al servicio, utilizando correctamente instrumentos de medición y en atención a los principios de seguridad de acuerdo con las normas de la IEEE en prácticas de laboratorio.

Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
2	1	1	1	5

Consignación del Documento

Unidad Académica	Unidad Académica Hermosillo
Fecha de elaboración	Junio 2025
Responsables del diseño	MIST. Patricia Shihemy Carrillo Villafañá
Validación	
Recepción	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Práctica 1: Uso de multímetro y protoboard	Desarrollar soporte técnico para corrección de problemas en sistemas de cómputo, garantizando el uso responsable de recursos.
Práctica 2: Resistencias en Serie, Paralelo y Mixtas	Desarrollar software y soluciones tecnológicas, aplicando estándares de calidad e interpretación de principios eléctricos.
Práctica 3: Diodos: Diodo rectificador y LED	Aplicar soluciones tecnológicas que integren software y hardware para automatizar procesos organizacionales.
Práctica 4: Display de 7 segmentos	Crear bases de datos o sistemas de visualización para facilitar la gestión eficiente de información.
Práctica 5: Transistor BJT como interruptor	Desarrollar soluciones tecnológicas aplicando principios electrónicos en sistemas embebidos o controlados.
Práctica 6: Relevadores	Implementar sistemas de control que aseguren el aislamiento de circuitos conforme a normas de seguridad.
Práctica 7: Fotorresistencia	Utilizar sensores y tecnologías de automatización en la implementación de soluciones innovadoras.
Práctica 8: BJT y LDR como interruptor crepuscular	Diseñar sistemas inteligentes con respuesta a estímulos físicos mediante integración de software y hardware.
Práctica 9: Proyecto integrador con LED, LDR, BJT y display	Aplicar conocimientos interdisciplinarios para el desarrollo de proyectos integradores que resuelvan problemas reales con enfoque tecnológico.

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del laboratorio

Para garantizar un entorno seguro, ordenado y propicio para el aprendizaje en las prácticas de laboratorio, se establece el siguiente reglamento:

Reglamento de uniforme

Todo estudiante deberá portar en cada práctica el uniforme oficial del programa educativo, compuesto por:

- Pantalón largo de tela resistente, como mezclilla, gabardina o algodón. Se debe evitar el uso de pantalones sintéticos, ropa deportiva o prendas que comprometan la seguridad del estudiante durante la práctica.
- Zapato cerrado (preferentemente antiderrapante).
- Cabello recogido (en caso de ser largo) y sin accesorios colgantes.
- El uso correcto del uniforme es obligatorio para poder ingresar y permanecer en el laboratorio.

Uso adecuado del equipo y materiales

- Utilizar el equipo únicamente bajo la supervisión del docente.
- Manipular los materiales con cuidado y únicamente para los fines establecidos en la práctica.
- Reportar inmediatamente cualquier desperfecto o daño observado.
- No retirar ni modificar componentes de los equipos sin autorización.
- Seguir las instrucciones específicas de manejo proporcionadas por el docente o el manual técnico del equipo.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

Los residuos generados durante las prácticas deberán separarse adecuadamente conforme a su tipo (orgánico, electrónico, químico, punzocortante, etc.).

Los materiales punzocortantes deben colocarse exclusivamente en los contenedores asignados.

Está prohibido desechar residuos en tarjas de lavado o contenedores no designados.

El docente responsable se encargará de coordinar la disposición correcta de los residuos peligrosos conforme a la normativa institucional y ambiental vigente.

Procedimientos en caso de emergencia

Mantener la calma y seguir las instrucciones del docente o personal responsable.

Interrumpir de inmediato el uso del equipo y desconectar aparatos eléctricos si es seguro hacerlo.

Identificar y seguir las rutas de evacuación señaladas en el laboratorio.

Dirigirse al punto de reunión establecido.

Reportar a la autoridad institucional cualquier incidente, accidente o situación que represente un riesgo para la integridad de las personas o las instalaciones.

En caso de incendio, fuga de gas, descarga eléctrica o contacto con sustancias peligrosas, se aplicarán los protocolos específicos de seguridad previamente explicados por el docente.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC 1
	Comprender los conceptos y el comportamiento de los distintos componentes de la electrónica para analizar problemas en el diseño de circuitos de manera ordenada y planificada, aplicando los principios y leyes que rigen la electricidad y los circuitos eléctricos en el mundo real.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica 1	Uso de multímetro y protoboard	Utilizar el multímetro y la protoboard para medir y montar circuitos básicos con el fin de identificar magnitudes eléctricas, bajo supervisión docente, en un entorno de laboratorio, desarrollando habilidades de observación y precisión.
Práctica 2	Resistencias en Serie, Paralelo y Mixtas	Analizar circuitos de resistencias en diferentes configuraciones para comprender la distribución de voltaje y corriente, resolviendo ejercicios prácticos, en condiciones de laboratorio, fortaleciendo el pensamiento lógico y trabajo colaborativo.

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC 2
	Aplicar los componentes electrónicos básicos para la implementación de circuitos electrónicos en la solución de problemas, a través del análisis de los mismos y la innovación para resolver las problemáticas planteadas en las prácticas de laboratorio, aplicando las reglas de seguridad e higiene dentro de ambientes controlados.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica 3	Diodos – Diodo rectificador y LED	Aplicar el funcionamiento de diodos rectificadores y emisores de luz para controlar el flujo de corriente eléctrica, mediante conexiones correctas, en actividades experimentales guiadas, desarrollando responsabilidad técnica.
Práctica 4	Display de 7 segmentos	Montar un display de 7 segmentos para representar números de manera visual con fines demostrativos, utilizando esquemas de conexión adecuados, en

		una práctica de laboratorio, fomentando precisión y atención al detalle.
Práctica 5	Transistor BJT como interruptor	Emplear un transistor BJT como interruptor electrónico para activar cargas de forma controlada, bajo polarización adecuada, en un montaje práctico, reforzando la planeación y solución de problemas.

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC 3
	Crear circuitos electrónicos en ambientes de laboratorio mediante el uso de dispositivos intermedios (ópticos y de potencia) que aíslan sistemas con diferentes niveles de corriente, para el diseño de interfaces a través de la solución de problemas planteados y el trabajo en equipo, en cumplimiento con las reglas de seguridad e higiene.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica 6	Relevadores	Operar un relevador como medio de aislamiento y control de carga eléctrica con el objetivo de asegurar la conmutación segura, cumpliendo con normas de seguridad, en un entorno controlado de laboratorio, promoviendo la responsabilidad operativa.
Práctica 7	Fotorresistencia	Medir el comportamiento de una fotorresistencia para detectar variaciones de luz como parte de un sistema de automatización, bajo condiciones de luz variables, en prácticas experimentales, desarrollando análisis crítico.
Práctica 8	BJT y LDR como interruptor crepuscular	Combinar BJT y fotorresistencia en un circuito crepuscular con el propósito de automatizar el encendido de un dispositivo, integrando componentes correctamente, en un prototipo funcional, fomentando la creatividad y resolución de problemas.
Práctica 9	Proyecto integrador con LED, LDR, BJT, display	Diseñar un sistema electrónico integrador que incluya LED, display y sensores con el fin de resolver una situación contextualizada, mediante montaje de prototipo, en un proyecto final, fortaleciendo la colaboración y pensamiento sistémico.



PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Uso de multímetro y protoboard
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Utilizar el multímetro y la protoboard para medir y montar circuitos básicos con el fin de identificar magnitudes eléctricas, bajo supervisión docente, en un entorno de laboratorio, desarrollando habilidades de observación y precisión..

FUNDAMENTO TEÓRICO
El multímetro digital es una herramienta de medición electrónica que permite determinar variables como voltaje, corriente y resistencia. Para obtener mediciones precisas, es indispensable una correcta selección del modo y del rango de medición. La protoboard, por otro lado, permite la construcción de circuitos eléctricos sin necesidad de soldadura, utilizando conexiones internas predefinidas. Esta práctica fortalece el conocimiento del flujo de corriente, polaridad y lógica de conexión de componentes electrónicos.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Multímetro digital con opción de medición de V, A y Ω • 1 Protoboard (placa de pruebas) • 3 Resistencias (330 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ) • 1 Fuente de alimentación o pila de 9V • 6 Cables de conexión tipo jumper (macho-macho) • 1 LED rojo • 1 Potenciómetro (10 kΩ)

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
- Medición de resistencias: ○ Seleccionar el modo de medición de resistencia (Ω) en el multímetro. ○ Conectar las puntas de prueba a una resistencia fuera del circuito y registrar su valor. ○ Repetir para las tres resistencias. - Medición de voltaje: ○ Montar un circuito básico con una resistencia conectada a una pila de 9V. ○ Colocar el selector del multímetro en V DC. ○ Conectar las puntas en paralelo con la resistencia y registrar el voltaje. - Medición de corriente: ○ Abrir el circuito para insertar el multímetro en serie. ○ Colocar el selector en medición de corriente (mA o A según el rango). ○ Registrar la lectura. - Uso del protoboard: ○ Insertar resistencias y cables siguiendo el diagrama de conexiones internas. ○ Ensamblar un circuito simple con una resistencia y un LED en serie, alimentado por la pila. ○ Verificar que el LED encienda correctamente. Precauciones: • No medir voltaje en la escala de resistencia. • No conectar el multímetro en paralelo cuando se mide corriente. • Asegurarse de que el multímetro esté en la escala correcta para evitar sobrecarga o daño.

RESULTADOS ESPERADOS

- Lecturas correctas de resistencia (valor cercano al nominal con $\pm$ tolerancia).
- Voltaje coherente con la caída esperada en la resistencia.
- Corriente según Ley de Ohm ($I = V/R$).
- Circuitos ensamblados correctamente y funcionando según diseño.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Coincide la lectura del multímetro con el valor teórico de la resistencia?
- ¿Qué sucede con la corriente si disminuyes el valor de la resistencia?
- ¿Se encendió el LED correctamente? ¿Qué indica esto sobre la polaridad?
- ¿Qué errores podrían producirse si el multímetro está mal configurado?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica permite comprender el uso básico del multímetro y la lógica de conexión en la protoboard. Dominar estas herramientas es esencial para cualquier trabajo en electrónica, tanto en diagnóstico como en diseño. La habilidad para interpretar lecturas eléctricas es clave en la resolución de problemas en el entorno técnico.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Medir una resistencia desconocida y determinar su valor teórico por código de colores.
- Diseñar un circuito con potenciómetro y LED para regular brillo y analizar su comportamiento.
- Comprobar continuidad entre diferentes puntos de la protoboard usando el multímetro.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Corrección en las mediciones con el multímetro. • Ensamblaje adecuado del circuito en protoboard. • Registro claro y preciso de datos.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Se recomienda usar la rúbrica institucional: Rúbrica de solución de ejercicios individuales
Formatos de reporte de prácticas	• Reporte estructurado con: introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y evidencias fotográficas del armado del circuito. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Resistencias en Serie, Paralelo y Mixtas
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Analizar circuitos de resistencias en diferentes configuraciones para comprender la distribución de voltaje y corriente, resolviendo ejercicios prácticos, en condiciones de laboratorio, fortaleciendo el pensamiento lógico y trabajo colaborativo

FUNDAMENTO TEÓRICO
Las resistencias limitan el flujo de corriente en un circuito eléctrico y su comportamiento varía según cómo estén conectadas: • Serie: La corriente es igual en todos los elementos, pero el voltaje se divide proporcionalmente según el valor de cada resistencia. • Paralelo: El voltaje es igual en todos los elementos, pero la corriente se reparte dependiendo del valor de cada resistencia. • Mixto: Combinación de ambas configuraciones anteriores. La Ley de Ohm ($V = I \times R$) y las fórmulas de asociación de resistencias son esenciales para calcular magnitudes eléctricas en cada configuración.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Multímetro digital • 1 Protoboard • 1 Fuente de alimentación (pila 9V o fuente DC regulada) • 2 Resistencias de 1 kΩ • 1 Resistencia de 470 Ω • 1 Resistencia de 2.2 kΩ • 6 Cables tipo jumper • Hoja de cálculo (opcional) para ejercicios

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Montaje de circuito en serie: ○ Conectar dos resistencias en serie en el protoboard. ○ Medir el valor total de resistencia con el multímetro. ○ Conectar la fuente de voltaje y medir el voltaje total y la caída de voltaje en cada resistencia. ○ Medir la corriente en serie con el multímetro. 2. Montaje de circuito en paralelo: ○ Conectar dos resistencias en paralelo. ○ Medir la resistencia equivalente con el multímetro. ○ Aplicar voltaje y medir el voltaje en cada resistencia. ○ Medir la corriente total y la corriente en cada rama. 3. Montaje de circuito mixto: ○ Combinar al menos tres resistencias: dos en serie y una en paralelo respecto a ellas. ○ Calcular la resistencia total teórica y luego medirla. ○ Medir el voltaje en cada rama del circuito. ○ Medir corrientes parciales y totales. Precauciones:

- Verificar conexiones antes de alimentar el circuito.
- No tocar cables o componentes conectados mientras se alimenta el circuito.
- Comprobar que el multímetro esté en la escala correcta para evitar daños.

RESULTADOS ESPERADOS

- Valores coherentes entre cálculos teóricos y mediciones reales.
- Confirmación del comportamiento esperado de voltaje y corriente en cada configuración.
- Diagramas del circuito correctamente construidos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿La resistencia equivalente medida coincide con la calculada teóricamente?
- ¿Se distribuye el voltaje y la corriente como se espera en cada configuración?
- ¿Qué ocurre si se cambia una resistencia por una de mayor o menor valor?
- ¿Cómo afecta esto a la corriente total?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica permite comprender y verificar la teoría de asociación de resistencias. Identificar cómo se comportan la corriente y el voltaje según la configuración es vital para el diseño de circuitos eficientes y seguros en electrónica. La interpretación correcta de los datos obtenidos fortalece habilidades de análisis lógico y resolución de problemas.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Realizar un circuito mixto más complejo (4 o más resistencias).
- Simular los circuitos en software como Tinkercad o Multisim y comparar resultados.
- Calcular la disipación de potencia en cada resistencia ($P = I^2R$).

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Ensamblaje correcto de los circuitos. • Medición adecuada y uso apropiado del multímetro. • Cálculos teóricos bien planteados y documentados.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Aplicar la rúbrica de solución individual de ejercicios o una personalizada para prácticas de laboratorio.
Formatos de reporte de prácticas	• Introducción, objetivo, desarrollo del procedimiento, cálculos, mediciones, análisis de resultados, conclusiones y evidencia fotográfica. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Diodos – Diodo rectificador y LED
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Aplicar el funcionamiento de diodos rectificadores y emisores de luz para controlar el flujo de corriente eléctrica, mediante conexiones correctas, en actividades experimentales guiadas, desarrollando responsabilidad técnica.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Un diodo es un componente electrónico que permite el paso de corriente en un solo sentido. Existen varios tipos, entre ellos: • Diodo rectificador: se usa para convertir corriente alterna (AC) en corriente directa (DC). Conduce cuando está polarizado en directo y bloquea el paso en polarización inversa. • LED (Light Emitting Diode): además de comportarse como un diodo convencional, emite luz cuando conduce corriente en polarización directa. Su funcionamiento depende de una correcta polaridad y de una resistencia limitadora para evitar sobrecarga. Ambos dispositivos se rigen por la tensión umbral, siendo 0.7V típica para diodos de silicio y 1.8V a 3.3V para LEDs dependiendo del color.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Protoboard • 1 Fuente de alimentación (pila de 9V o fuente DC regulada) • 1 Diodo rectificador 1N4007 • 1 LED rojo • 1 Resistencia de 330 Ω • 1 Resistencia de 1 kΩ • 1 Interruptor (opcional) • 1 Multímetro digital • 6 Cables tipo jumper • Manual del estudiante

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Prueba de diodo rectificador: ○ Conectar el diodo 1N4007 en serie con una resistencia de 330 Ω y la fuente de 9V. ○ Observar si conduce y usar el multímetro para medir el voltaje en bornes del diodo. ○ Invertir la polaridad del diodo y repetir la medición. 2. Prueba de LED: ○ Conectar el LED con su ánodo al positivo de la fuente y una resistencia limitadora en serie. ○ Verificar si el LED enciende. Medir la caída de voltaje. ○ Invertir el LED y observar si se apaga, confirmando su comportamiento unidireccional. 3. Comparación de resultados: ○ Registrar los valores medidos de voltaje y corriente en ambas configuraciones. Precauciones: • Verificar la polaridad de los componentes antes de energizar el circuito. • Nunca conectar un LED directamente a la fuente sin resistencia limitadora. • Usar la escala correcta en el multímetro.

RESULTADOS ESPERADOS

- El diodo rectificador debe conducir en polarización directa y bloquear en inversa.
- El LED debe encender sólo si está conectado en la polaridad correcta.
- Las lecturas del multímetro deben confirmar la caída de tensión típica del diodo ($\sim 0.7V$) y del LED ($\sim 1.8-2.2V$).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿El diodo rectificador permitió el paso de corriente en un solo sentido?
- ¿Qué diferencia se observó al invertir el LED?
- ¿Cómo influye el valor de la resistencia limitadora en el brillo del LED?
- ¿Qué podría pasar si se conecta el LED sin resistencia?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica refuerza la comprensión del principio de conducción unidireccional de los diodos y del funcionamiento específico de los LEDs como emisores de luz. Estos conocimientos son fundamentales en fuentes de alimentación, señalización y circuitos de protección en sistemas electrónicos.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Conectar dos LEDs en sentidos opuestos y observar el comportamiento ante corriente alterna.
- Construir un puente rectificador con cuatro diodos y analizar su funcionamiento.
- Variar la resistencia limitadora del LED y registrar cómo cambia su brillo.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Conexión correcta de los circuitos. • Medición precisa de voltajes y polaridades. • Observación y registro de comportamientos eléctricos y lumínicos.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Rúbrica para prácticas experimentales o de solución de ejercicios individuales:
Formatos de reporte de prácticas	• Introducción, objetivo, desarrollo, resultados, interpretación, conclusiones, evidencias fotográficas. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Display de 7 segmentos
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Montar un display de 7 segmentos para representar números de manera visual con fines demostrativos, utilizando esquemas de conexión adecuados, en una práctica de laboratorio, fomentando precisión y atención al detalle.

FUNDAMENTO TEÓRICO
El display de 7 segmentos es un dispositivo electrónico que permite representar dígitos del 0 al 9 mediante el encendido de combinaciones específicas de 7 barras LED dispuestas en forma de “8”. Existen dos tipos: • Ánodo común: todas las conexiones positivas de los LEDs internos están unidas. • Cátodo común: todas las conexiones negativas están unidas. Cada segmento se identifica con una letra (a-g), y se controla mediante señales eléctricas aplicadas a las patillas correspondientes. Su uso es frecuente en relojes digitales, medidores y sistemas de visualización.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Display de 7 segmentos (tipo ánodo o cátodo común) • 1 Protoboard • 1 Fuente de alimentación de 5V DC • 7 Resistencias de 220 Ω • 1 Circuito decodificador (opcional: 7447 para cátodo común o 4511 para ánodo común) • 8 Cables tipo jumper • 1 Multímetro • Manual técnico del display

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Identificación de patillas del display: ○ Consultar el datasheet del modelo específico. ○ Identificar los pines de cada segmento (a-g) y el común. 2. Conexión básica: ○ Conectar una resistencia de 220 Ω a cada pin de segmento. ○ Unir el pin común al positivo (ánodo) o negativo (cátodo) según el tipo de display. 3. Encendido manual de segmentos: ○ Alimentar cada segmento individualmente para verificar su funcionamiento. ○ Registrar qué combinación de segmentos representa cada número (0-9). 4. Montaje con decodificador (opcional): ○ Conectar el decodificador entre una entrada binaria (4 bits) y el display. ○ Probar diferentes combinaciones para visualizar los dígitos automáticamente Precauciones: • Confirmar el tipo de display antes de aplicar tensión. • No conectar segmentos directamente sin resistencias. • Verificar polaridad y conexiones antes de energizar el circuito.

RESULTADOS ESPERADOS

- Funcionamiento correcto del display al representar los números del 0 al 9.
- Segmentos encendidos de acuerdo a cada número binario o conexión manual.
- Uniformidad en el brillo y visibilidad de los segmentos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Coinciden las combinaciones de segmentos encendidos con los números esperados?
- ¿Qué sucede si se omite una resistencia?
- ¿Qué diferencias se observan entre un display de ánodo común y cátodo común?
- ¿Cómo facilita el decodificador el uso del display?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica permite al estudiante comprender el funcionamiento de un display de 7 segmentos y su aplicación en la representación visual de datos. Es fundamental en sistemas embebidos y dispositivos electrónicos que requieren interfaz con el usuario. Desarrolla habilidades de precisión, interpretación de datasheets y uso adecuado del protoboard.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Montar una cuenta ascendente manual con botones y el display.
- Utilizar un microcontrolador (como Arduino) para automatizar la visualización de números.
- Diseñar un pequeño reloj con 4 displays en cascada (horas y minutos).

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Identificación correcta de pines del display. • Conexión adecuada de segmentos con resistencias. • Representación precisa de los dígitos.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Rúbrica personalizada o institucional para prácticas de montaje electrónico.
Formatos de reporte de prácticas	• Introducción, esquema del circuito, tabla de combinaciones, evidencias fotográficas y reflexiones finales. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Transistor BJT como interruptor
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Emplear un transistor BJT como interruptor electrónico para activar cargas de forma controlada, bajo polarización adecuada, en un montaje práctico, reforzando la planeación y solución de problemas.

FUNDAMENTO TEÓRICO
El transistor BJT (Bipolar Junction Transistor) puede funcionar en dos modos principales: amplificador o interruptor. Cuando se utiliza como interruptor, se aprovechan dos estados: • Corte: No hay corriente base $\rightarrow$ el transistor no conduce $\rightarrow$ la carga está apagada. • Saturación: Hay corriente base suficiente $\rightarrow$ el transistor conduce completamente $\rightarrow$ la carga se enciende. El transistor tiene tres terminales: base (B), colector (C) y emisor (E). La corriente que entra por la base controla la corriente que fluye entre colector y emisor. El BJT es esencial en automatización, control de cargas y sistemas de lógica discreta.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Transistor BJT NPN (ej. BC547) • 1 Protoboard • 1 Fuente de alimentación de 5V • 1 LED • 1 Resistencia de 1 kΩ (limitadora para el LED) • 1 Resistencia de 10 kΩ (limitadora de base) • 1 Pulsador o interruptor • Cables tipo jumper • 1 Multímetro digital

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Identificación del transistor: • Consultar el datasheet para reconocer base, colector y emisor. • Verificar su tipo (NPN o PNP) y características. 2. Montaje del circuito: • Conectar la resistencia de 1 kΩ en serie con el LED entre colector y positivo de la fuente. • Conectar el emisor del transistor al negativo de la fuente. • Conectar una resistencia de 10 kΩ entre la base y el pulsador, el cual se conecta a 5V. • Al presionar el pulsador, se activa el transistor y el LED enciende. 3. Mediciones: • Medir el voltaje entre base y emisor (debe ser $\approx 0.7V$ en conducción). • Observar el encendido y apagado del LED según la activación del transistor. Precauciones: • Asegurar correcta polaridad del transistor. • No aplicar voltaje directo a la base sin resistencia limitadora. • Desenergizar el circuito antes de modificar conexiones.

RESULTADOS ESPERADOS

- El LED debe encender solo cuando se aplique una señal a la base del transistor.
- El transistor debe presentar $\approx 0.7V$ entre base y emisor al activarse.
- Comportamiento de tipo “encendido/apagado” del transistor validado en la práctica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Qué ocurre si se omite la resistencia de base?
- ¿Cómo se comporta el circuito si se cambia la posición del transistor?
- ¿Qué diferencia habría si se usara un transistor PNP?
- ¿Se cumple la condición de saturación para activar la carga?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El uso del transistor como interruptor permite controlar cargas electrónicas con señales de bajo voltaje, sirviendo como base para automatización, lógica digital y control de dispositivos. Esta práctica fortalece el entendimiento del funcionamiento interno del BJT y su aplicación como componente de conmutación.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Reemplazar el pulsador por una fotorresistencia para crear una luz automática.
- Usar un relé como carga en lugar de un LED.
- Montar un circuito con dos transistores en configuración Darlington para mayor ganancia.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Identificación y conexión correcta del transistor. Comprobación de funcionamiento del interruptor con LED. Registro de medidas eléctricas coherentes.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica institucional de prácticas experimentales.
Formatos de reporte de prácticas	• Introducción, desarrollo, circuito diagramado, análisis de datos, conclusiones y fotos del montaje. • Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Relevadores
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Operar un relevador como medio de aislamiento y control de carga eléctrica con el objetivo de asegurar la conmutación segura, cumpliendo con normas de seguridad, en un entorno controlado de laboratorio, promoviendo la responsabilidad operativa.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Un relevador (o relé) es un interruptor electromecánico que permite controlar una carga eléctrica a través de una señal de bajo voltaje. Internamente, cuenta con una bobina que, al ser energizada, genera un campo magnético que activa un contacto móvil, permitiendo o interrumpiendo el paso de corriente. Los relevadores ofrecen aislamiento entre el circuito de control y el circuito de potencia, lo que los hace ideales para proteger dispositivos sensibles. Disponen de terminales comunes (COM), normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrados (NC).

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Relevador de 5V (SPDT) • 1 Transistor NPN (ej. BC547) • 1 Diodo 1N4007 (protección contra voltaje inverso) • 1 LED • 1 Resistencia de 1 kΩ (para el LED) • 1 Resistencia de 10 kΩ (para base del transistor) • 1 Protoboard • 1 Fuente de alimentación de 5V • 1 Pulsador • 10 Cables tipo jumper

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
- Montaje del circuito de activación del relevador: • Conectar la bobina del relevador entre 5V y el colector del transistor. • Conectar el emisor del transistor al negativo de la fuente. • Instalar un diodo 1N4007 en paralelo con la bobina (ánodo al colector, cátodo al 5V). • Conectar una resistencia de 10 kΩ entre la base del transistor y el pulsador (que va a 5V). • Verificar la polaridad del relevador. - Circuito de carga con LED: • Conectar el pin común (COM) del relevador a la fuente positiva. • Conectar el pin normalmente abierto (NO) al LED en serie con una resistencia de 1 kΩ al negativo. - Pruebas: • Al presionar el pulsador, el transistor se activa, energiza la bobina y conmuta el relevador. • El LED debe encender al cerrar el contacto NO. Precauciones: • No energizar el relevador sin verificar el tipo (tensión de activación).

- Usar el diodo de protección para evitar daño al transistor por sobretensión de bobina.
- Desconectar la fuente antes de modificar conexiones.

RESULTADOS ESPERADOS

- Activación del relevador al presionar el pulsador.
- Encendido del LED conectado al contacto NO.
- Ausencia de retroalimentación o ruido eléctrico gracias al diodo de protección.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Se escucha el clic del relevador al activarse?
- ¿Qué sucede si se retira el diodo de protección?
- ¿Cómo cambia el circuito si se utiliza el contacto NC en lugar del NO?
- ¿El transistor se calienta? ¿Indica esto un mal dimensionamiento?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El relevador permite el control seguro de cargas con aislamiento eléctrico, siendo un componente fundamental en sistemas automáticos, alarmas, domótica y protección de circuitos. Esta práctica afianza el conocimiento del control de cargas desde un circuito de baja potencia con dispositivos discretos.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Controlar un motor pequeño en lugar del LED.
- Agregar un segundo relevador para implementar una lógica de enclavamiento.
- Usar un relevador de doble tiro para alternar dos dispositivos.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Conexión adecuada del relevador y sus terminales. • Funcionalidad completa del circuito ante activación. • Aplicación correcta del diodo de protección.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Rúbrica institucional de prácticas de laboratorio.
Formatos de reporte de prácticas	Diagrama del circuito, descripción del funcionamiento, resultados medidos, conclusiones, y fotografía del montaje -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Fotorresistencia
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Medir el comportamiento de una fotorresistencia para detectar variaciones de luz como parte de un sistema de automatización, bajo condiciones de luz variables, en prácticas experimentales, desarrollando análisis crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La fotorresistencia o LDR (Light Dependent Resistor) es un componente electrónico cuya resistencia varía inversamente con la intensidad de la luz que recibe: • A mayor luz, menor resistencia. • A menor luz, mayor resistencia. Esto permite usarla como sensor de luz en aplicaciones como lámparas automáticas, alarmas crepusculares o medidores de luz. Su principio de funcionamiento se basa en la fotoconductividad de los materiales semiconductores sensibles a la radiación lumínica.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Fotorresistencia (LDR) • 1 Protoboard • 1 Fuente de 5V o 9V • 1 Multímetro digital • 1 Resistencia de 10 kΩ • 1 LED • 1 Resistencia de 330 Ω (para LED) • 1 Transistor NPN (opcional, para activar LED) • 1 Linterna o lámpara • Material opaco para cubrir la LDR • Cables tipo jumper

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Medición directa de resistencia: • Conectar el multímetro en modo Ω. • Medir la resistencia de la LDR en plena luz, sombra y oscuridad completa. • Registrar los valores. 2. Montaje de divisor de voltaje con LDR: • Conectar en serie la LDR y una resistencia de 10 kΩ entre 5V y GND. • Medir el voltaje en el punto medio (entre LDR y resistencia). • Observar el cambio del voltaje al variar la iluminación. 3. Activación de LED con LDR (opcional): • Conectar el punto medio del divisor a la base de un transistor a través de una resistencia. • Conectar el LED entre colector y Vcc, con resistencia limitadora. • Observar encendido/apagado automático del LED según luz incidente. Precauciones: • No aplicar tensión directa a la LDR sin resistencia en serie. • Proteger los ojos de fuentes de luz muy intensas.

- Asegurar conexiones firmes para evitar falsos contactos.

RESULTADOS ESPERADOS

- Reducción de resistencia al aumentar la luz incidente.
- Aumento de resistencia al cubrir la LDR.
- Encendido del LED en condiciones de oscuridad (si se emplea el circuito con transistor).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Qué valores de resistencia se observaron en diferentes condiciones de luz?
- ¿Cómo cambia el voltaje de salida en el divisor al tapar la LDR?
- ¿Qué aplicaciones puedes imaginar para este comportamiento?
- ¿Cómo se puede ajustar la sensibilidad del sistema?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La fotorresistencia es un sensor sencillo pero poderoso en sistemas de automatización. Su integración con transistores u otros circuitos permite el desarrollo de dispositivos que reaccionan automáticamente a la luz, lo cual es útil en iluminación inteligente, alarmas y eficiencia energética.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Conectar un buzzer en lugar del LED para una alarma sonora nocturna.
- Agregar un potenciómetro en el divisor de voltaje para calibrar el umbral de activación.
- Usar la LDR para controlar la intensidad de un LED mediante PWM en microcontrolador.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Medición precisa de resistencia bajo distintas condiciones lumínicas. • Montaje correcto del divisor y activación de carga. • Análisis reflexivo del comportamiento observado.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Lista de cotejo para prácticas experimentales, rúbrica de solución de ejercicios.
Formatos de reporte de prácticas	• Descripción del montaje, tabla de mediciones, análisis comparativo, conclusiones, evidencias fotográficas. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	BJT y LDR como interruptor crepuscular
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Combinar BJT y fotorresistencia en un circuito crepuscular con el propósito de automatizar el encendido de un dispositivo, integrando componentes correctamente, en un prototipo funcional, fomentando la creatividad y resolución de problemas.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Un interruptor crepuscular es un sistema que enciende o apaga un dispositivo (como una luz) automáticamente según los niveles de luz ambiental. La LDR cambia su resistencia con la luz, mientras que el transistor BJT actúa como interruptor electrónico controlado por la tensión base-emisor. Al integrar ambos: • En condiciones de luz, la LDR tiene baja resistencia → el transistor permanece apagado. • En oscuridad, la LDR tiene alta resistencia → se genera voltaje suficiente en la base del BJT para activarlo, encendiendo la carga. Este sistema es una base para aplicaciones en iluminación automática, alarmas y sensores ambientales.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Transistor NPN (BC547 o similar) • 1 Fotorresistencia (LDR) • 1 Resistencia de 10 kΩ (fija) • 1 LED • 1 Resistencia de 330 Ω (limitadora del LED) • 1 Fuente de alimentación de 5V o 9V • 1 Protoboard • 1 Multímetro • Cables tipo jumper • Material opaco y linterna

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Montaje del divisor de voltaje: • Conectar en serie la LDR y la resistencia de 10 kΩ entre Vcc y GND. • El punto medio irá a la base del transistor a través de una resistencia limitadora (opcional). 2. Montaje del circuito con transistor: • Conectar el emisor del transistor al GND. • Conectar el colector al cátodo del LED, y el ánodo del LED a Vcc mediante la resistencia de 330 Ω. • Comprobar que el LED enciende en oscuridad y se apaga con luz. 3. Pruebas: • Cubrir la LDR y observar el encendido del LED. • Iluminarla y verificar que el LED se apaga. Precauciones: • Comprobar la polaridad del transistor.

- Asegurarse de no invertir la LDR con la resistencia si se usa otro tipo de lógica.
- Usar valores adecuados para evitar activación errónea.

RESULTADOS ESPERADOS

- El LED se enciende cuando la LDR se encuentra en oscuridad.
- El sistema responde automáticamente a cambios en luz ambiental.
- Comprobación del funcionamiento del interruptor crepuscular.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Qué ocurre si se intercambian la LDR y la resistencia en el divisor?
- ¿El umbral de activación es adecuado? ¿Cómo se puede ajustar?
- ¿Qué ocurre si se usa un transistor PNP en lugar del NPN?
- ¿Qué otras cargas podrían controlarse con este principio?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica demuestra la integración de sensores pasivos y dispositivos de control para crear automatismos útiles. Es una base funcional para soluciones de ahorro energético y confort, como sistemas de iluminación nocturna y alarmas de intrusión.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Agregar un potenciómetro en el divisor para regular la sensibilidad lumínica.
- Usar un buzzer en lugar del LED para una alerta sonora.
- Implementar este sistema con un microcontrolador para registro digital de eventos.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Conexión lógica y funcional del circuito. • Respuesta eficaz a cambios de luz. • Justificación del comportamiento observado.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Rúbrica institucional de prácticas o personalizada para proyectos de automatización.
Formatos de reporte de prácticas	• Diagrama del circuito, tabla de condiciones (luz/oscuridad), comportamiento del sistema, análisis y evidencia fotográfica. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Proyecto integrador con LED, LDR, BJT y display
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Diseñar un sistema electrónico integrador que incluya LED, display y sensores con el fin de resolver una situación contextualizada, mediante montaje de prototipo, en un proyecto final, fortaleciendo la colaboración y pensamiento sistémico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Este proyecto integra distintos componentes electrónicos fundamentales: • LED: emisor de luz controlado por corriente. • LDR: sensor de luz cuya resistencia varía con la iluminación. • BJT: transistor que funciona como interruptor. • Display de 7 segmentos: dispositivo de salida visual que permite representar números. La combinación de estos permite construir un sistema que detecta cambios de luz, activa una señal visual (LED) y muestra información numérica en un display. Este enfoque refleja los principios de la electrónica aplicada a automatización, sistemas de monitoreo o señalización.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
• 1 Display de 7 segmentos (cátodo común o ánodo común) • 1 Transistor NPN (BC547) • 1 Fotorresistencia (LDR) • 1 Potenciómetro (10 kΩ, opcional) • 1 LED • 2 Resistencias: 330 Ω (para LED y display), 10 kΩ (para divisor de voltaje) • 1 Fuente de 5V o 9V • 1 Protoboard • Cables tipo jumper • Manual de conexiones de display • Material opaco y linterna

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Divisor de voltaje con LDR: • Conectar la LDR y una resistencia fija entre Vcc y GND. • El punto medio se conecta a la base del transistor. 2. Control de LED con transistor: • Emisor del transistor a GND, colector al cátodo del LED, con resistencia limitadora. • LED debe encenderse cuando baja la luz (activación del transistor). 3. Display de 7 segmentos: • Conectar resistencias de 330 Ω a cada pin de segmento. • Encender manualmente un número (ej. "1" o "8") cuando se detecta oscuridad. • Alternativamente, usar salidas del transistor para activar segmentos según lógica predeterminada. 4. Integración total del sistema: • Sin luz $\rightarrow$ se activa transistor $\rightarrow$ LED se enciende + número aparece en display.

- Con luz → transistor no se activa → LED apagado + display apagado.

Precauciones:

- Verificar polaridad de componentes.
- Usar resistencias adecuadas para evitar daños.
- No conectar segmentos del display sin resistencias.

RESULTADOS ESPERADOS

- Activación automática del LED y del número en el display en condiciones de baja iluminación.
- Comportamiento estable y repetible del sistema.
- Integración funcional de todos los elementos en un solo prototipo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Se activan los componentes correctamente al cambiar la luz?
- ¿Qué número se representa y por qué?
- ¿Cómo se puede cambiar la sensibilidad del sistema?
- ¿Podrías añadir más funciones con los mismos componentes?

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Este proyecto consolida los conocimientos adquiridos en prácticas anteriores, integrando sensores, transistores y salidas visuales en un sistema útil. Refuerza la lógica de diseño electrónico, la comprensión del funcionamiento conjunto de componentes y el enfoque orientado a resolver problemas prácticos.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Programar un microcontrolador para que el número del display cambie con base en la duración de la oscuridad.
- Agregar un buzzer para alerta sonora en lugar del LED.
- Añadir lógica de umbral ajustable con un potenciómetro.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	• Funcionamiento completo del sistema. • Conexiones correctas y seguras. • Comprobación de integración lógica de sensores y salidas.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	• Rúbrica institucional o personalizada para proyectos de integración.
Formatos de reporte de prácticas	• Diseño del sistema, explicación de cada componente, esquemas, análisis de funcionamiento, conclusiones y documentación visual. -Formato de reporte que se encuentra en Anexos

FUENTES DE INFORMACIÓN

Universidad Estatal de Sonora. (2022). *Secuencia didáctica. Curso: Electrónica básica. Clave: 022_21_071CP017* [Archivo PDF]. Universidad Estatal de Sonora. https://qa-7.sonora.gob.mx/ues/images/Ingenierias/3er%20periodo/022_21_071CP017.pdf

Benítez, R. (2018). *Electrónica para todos* (2.^a ed.). Editorial UES.

García, M., & Pérez, L. (2021). *Fundamentos de electrónica: Teoría y práctica*. McGraw-Hill.

Hernández, J. (2020). *Componentes electrónicos básicos: Diodos, transistores y displays* (1.^a ed.). Alfaomega.

Electrónica Fácil. (s. f.). *Tutorial de electrónica básica*. <https://www.electronica-facil.com/>

Rincón Educativo. (s. f.). *Aprende a usar el multímetro y protoboard*. <https://www.rinconeducativo.mx/multimetro-protoboard/>

Electronicanet. (2023, 5 de marzo). *Uso del multímetro y montaje en protoboard* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LxgzdUN9fRk>

TecnoElectron. (2024, 12 de enero). *Cómo funciona un transistor como interruptor* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RH9eLKXq2qk>

Molinero, A. (s. f.). *Símbolos eléctricos & electrónicos* [PDF]. Simbología Electrónica. <https://www.simbologia-electronica.com/simbologia-electrica-electronica/simbolos-electricos-electronicos-pdf.htm>

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Normas IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Aplicables a la seguridad, diseño y manipulación de circuitos electrónicos durante las prácticas de laboratorio, conforme al estándar educativo mencionado en la secuencia didáctica.

NOM-001-SEDE-2012: Norma Oficial Mexicana para instalaciones eléctricas (utilización), aplicable al manejo seguro de corriente eléctrica en prácticas con componentes reales.

NOM-018-STPS-2015: Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, útil en el manejo de materiales electrónicos con posibles riesgos.

ISO 9001: Enfoque a la calidad en procesos educativos y de desarrollo de prácticas técnicas, vinculada al perfil de egreso que enfatiza el uso de estándares de calidad nacionales e internacionales.



ANEXOS

Anexo 1. Símbolos y componentes electrónicos básicos

A continuación, se presenta una tabla con los símbolos eléctricos de los componentes más comunes utilizados en electrónica básica, junto con una breve descripción de su función. Este anexo sirve como referencia visual para estudiantes durante el montaje y análisis de circuitos electrónicos.

1.	Cell		A basic building block for a DC power source. Cells are combined to form batteries.
2.	Battery		A battery has more than one cell and provides a relatively constant amount of voltage between the positive and negative terminal.
3.	AC Power Supply		Represents the "Alternating Current" or AC type of supply in an electrical circuit.
4.	SPST Switch		Switch has the basic function of interrupting the current flow and creating an open (or broken) circuit.
5.	Resistor		Resists the current flowing through a device or opposes the current flow in a circuit.
6.	Capacitor		Capacitor is a storage device used to store electrical energy by separating two opposing charges, i.e., positive, and negative.
7.	Inductor (Coil)		Inductor is a passive two terminal component that stores electrical energy in the form of a magnetic field, when electric current flows through it.
8.	Diode		Diodes are components that allows electricity to flow in a single direction but acts against its flow in opposite direction.
9.	BJT NPN Transistor		Transistor is an electronic component that amplifies signals or acts as switch in a circuit.
10.	Earth Ground		Reference point in an electrical circuit, where voltage can be measured as zero.

Anexo 2. Ley de Ohm y fórmulas básicas

La Ley de Ohm y otras fórmulas fundamentales permiten analizar y diseñar circuitos eléctricos básicos. Estas relaciones son esenciales para entender cómo interactúan el voltaje, la corriente y la resistencia, así como para calcular el consumo de potencia eléctrica.

Ley de Ohm

$$V = I \times R$$

Donde:

- V = Voltaje (voltios, V)
- I = Corriente (amperios, A)
- R = Resistencia (ohmios, Ω)

Despejes útiles

$$I = V / R$$

$$R = V / I$$

Potencia eléctrica

$$P = V \times I$$

También:

$$P = I^2 \times R$$

$$P = V^2 / R$$

Donde:

- P = Potencia (vatios, W)

Resistencias en serie

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

- La corriente es igual en todos los elementos.
- El voltaje se reparte proporcionalmente.

Resistencias en paralelo

$$1 / R_{eq} = 1 / R_1 + 1 / R_2 + \dots$$

Para dos resistencias:

$$R_{eq} = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$$

- El voltaje es igual en todas las ramas.
- La corriente se divide según la resistencia.

Ejemplo práctico

Dado: $R = 470 \Omega$, $V = 9 \text{ V}$

Encontrar la corriente:

$$I = V / R = 9 / 470 \approx 0.019 \text{ A (19 mA)}$$

Potencia:

$$P = V \times I = 9 \times 0.019 \approx 0.171 \text{ W}$$

Aplicaciones

Estas fórmulas se usan en casi todas las prácticas del manual: para seleccionar resistencias, calcular caídas de tensión, determinar corriente segura para LEDs, y dimensionar transistores y cargas.

Anexo 3. Código de colores de resistencias

Las resistencias están identificadas por un código de colores que permite conocer su valor nominal en ohmios, su tolerancia y, en algunos casos, su coeficiente de temperatura. Este sistema es útil cuando no hay espacio para escribir números directamente sobre el componente.

Códigos de colores para resistencias de 4 bandas

Cada banda tiene un significado específico:

- 1.^a banda: primer dígito
- 2.^a banda: segundo dígito
- 3.^a banda: multiplicador (potencia de 10)
- 4.^a banda: tolerancia (%)

Tabla de colores

Color	Dígito	Multiplicador	Tolerancia
Negro	0	$\times 10^0$	
Marrón	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
Rojo	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	$\times 10^4$	
Verde	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Azul	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$
Violeta	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$
Gris	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$
Blanco	9	$\times 10^9$	
Dorado		$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$

Ejemplo de lectura

Una resistencia con bandas Marrón - Negro - Rojo - Dorado:

- Marrón = 1
- Negro = 0
- Rojo = $\times 100$
- Dorado = $\pm 5\%$

Resultado: $10 \times 100 = 1,000 \, \Omega$ (1 k Ω) $\pm 5\%$

Anexo 4. Guía de uso del multímetro

El multímetro digital es una herramienta fundamental en electrónica básica. Permite medir diferentes magnitudes eléctricas, como voltaje, corriente, resistencia y continuidad. Este anexo ofrece una guía práctica para su uso correcto y seguro.

1. Medición de voltaje

- Selecciona el modo V (DC o AC según el tipo de corriente).
- Conecta las puntas: roja al terminal positivo, negra al negativo.
- Coloca las puntas en paralelo al componente o fuente.
- Lee el valor en la pantalla.

2. Medición de corriente

- Selecciona el modo A (DC o AC).
- Cambia el conector de la punta roja al puerto marcado como A o 10A.
- Abre el circuito y coloca el multímetro en serie con el componente.
- Lee el valor de la corriente.

3. Medición de resistencia

- Selecciona el símbolo Ω en el selector.
- Asegúrate de que el circuito esté desenergizado.
- Coloca las puntas en los extremos de la resistencia.
- Lee el valor en ohmios (Ω).

4. Prueba de continuidad

- Selecciona el modo de continuidad (símbolo de altavoz o diodo).
- Coloca las puntas entre dos puntos del circuito.
- Si hay continuidad, el multímetro emitirá un pitido.

Precauciones y errores comunes

- No medir voltaje en modo de corriente.
- Verificar que el selector esté en la escala adecuada.
- Comprobar que el fusible del multímetro no esté quemado.
- Nunca medir resistencia con el circuito energizado.

Errores comunes y soluciones

Error común	Solución
No se detecta lectura de voltaje	Verificar que el multímetro esté en modo V y en paralelo al componente.
Lectura de corriente muestra 0	Revisar si el multímetro está conectado en serie correctamente.
Medición incorrecta de resistencia	Desconectar el componente del circuito antes de medir.
El multímetro no emite pitido en continuidad	Comprobar que haya buena conexión entre las puntas y el componente.

Anexo 5. Glosario de términos clave

- Voltaje (V): Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.
- Corriente (I): Flujo de carga eléctrica a través de un conductor.
- Resistencia (R): Oposición que presenta un material al paso de la corriente eléctrica.
- Potencia (P): Cantidad de energía consumida o transformada por unidad de tiempo.
- Protoboard: Placa de pruebas que permite montar circuitos sin necesidad de soldar.
- Multímetro: Instrumento que mide voltaje, corriente, resistencia y continuidad.
- Polaridad: Orientación de los terminales positivo y negativo en un componente.
- Saturación: Estado de un transistor cuando está completamente activado y conduce.
- Corte: Estado del transistor en el que no conduce corriente.
- Diodo: Componente que permite el paso de corriente en una sola dirección.
- Transistor: Dispositivo que puede amplificar señales o funcionar como interruptor.
- LDR: Fotorresistencia cuya resistencia varía según la intensidad de luz.
- Relevador: Interruptor electromecánico activado por corriente eléctrica.
- Display de 7 segmentos: Dispositivo de salida visual compuesto por 7 LEDs que permiten mostrar números.

Incluir términos de relevancia que se vayan revisando durante clase.

