

# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



## **Programa de Estudios** de la Formación Laboral Básica en **Electrónica**

Semestre Tercero, Cuarto, Quinto y Sexto

**Clave: 3071200009-25**

# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# DGB

**Tercera edición, 2025**

Secretaría de Educación Pública

Subsecretaría de Educación Media Superior

Dirección General del Bachillerato

Av. Revolución 1425, Col. Campestre.

Álvaro Obregón, C.P. 01040, Ciudad de México.

Distribución gratuita.

Prohibida su venta.

## Contenido

Presentación .....	4
Programa de Estudios de la Formación Laboral Básica en Electrónica .....	5
Fundamentación .....	6
Justificación de la Formación Laboral Básica en Electrónica .....	8
Mapa de la Formación Laboral Básica por semestre .....	9
Competencias Laborales Básicas .....	10
Módulo 1.....	13
Submódulo 1.....	13
Submódulo 2.....	15
Módulo 2.....	19
Submódulo 1.....	19
Submódulo 2.....	21
Módulo 3.....	25
Submódulo 1.....	25
Submódulo 2.....	29
Módulo 4.....	33
Submódulo 1.....	33
Submódulo 2.....	37
Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela.....	40
Rol docente.....	41
Rol del estudiantado.....	42
Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD).....	43
Recursos didácticos.....	44
Proceso de evaluación bajo el enfoque en competencias.....	45
Fuentes de consulta sugeridas .....	47
Referencias bibliográficas .....	50
Créditos .....	51

---

## Presentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB) presenta las Competencias de las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular del Competente de Formación Laboral, para el Plan de estudios propio de esta Dirección General.

Estas tienen su sustento, teórica y conceptualmente, en el modelo educativo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)<sup>1</sup>, y dan cumplimiento a las atribuciones conferidas a esta Dirección por el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el cual se establece, en el Artículo 19 Fracciones I y II la importancia de “proponer las normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato general, en sus diferentes modalidades y enfoques, y difundir los vigentes”; además de “impulsar las reformas curriculares de los estudios de bachillerato que resulten necesarias para responder a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable”. (RISEP, 2020)

En este sentido, los planteamientos del MCCEMS buscan una formación integral en el estudiantado mediante el desarrollo de la capacidad creadora, productiva, libre y digna del ser humano, con amor al país, a su cultura e historia. Por ello, el Bachillerato General plantea las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) y Formaciones Laborales Básicas para que con sus estudiantes egresados y egresadas contribuya al logro de su objetivo específico, el cual radica en la “conformación de una ciudadanía reflexiva, con capacidad de formular y asumir responsabilidades de manera comunitaria, interactuar en contextos plurales y propositivos, trazarse metas y aprender de manera continua y colaborativa”.

En este contexto, se presenta la Formación Laboral Básica en **Electrónica**, específica del Bachillerato General, con objetivos delimitados acorde a las características del subsistema y de la población a la cual se dirige. El documento se encuentra conformado por apartados mediante los cuales se describe la justificación y los elementos claves para su implementación en el aula.

---

<sup>1</sup> El cual puede ser consultado a través del siguiente enlace:

[https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Documento\\_Base\\_rediseño\\_MCCEMS\\_Seg\\_Ed\\_final.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Documento_Base_rediseño_MCCEMS_Seg_Ed_final.pdf)

---

## Programa de Estudios de la Formación Laboral Básica en Electrónica

<b>Semestre</b>	Tercero, Cuarto, Quinto y Sexto	
<b>Créditos</b>	56 totales / 14 por semestre	
<b>Componente</b>	De formación laboral	
<b>Nivel de formación laboral</b>	Básica	
<b>Tiempo asignado</b>	<b>Mediación docente</b>	<b>Estudio independiente</b>
	448 h. totales 112 h. por semestre	112 h. totales 28 h. por semestre
<b>Sector productivo</b>	Servicios profesionales y técnicos <sup>2</sup>	

<sup>2</sup> Acorde al RENECE – Registro Nacional de Estándares de Competencia por Sector Productivo. Disponible en: <https://conocer.gob.mx/recec-registro-nacional-de-estandares-de-competencia-por-sector-productivo/>

## Fundamentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB), acorde a la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y al Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), y en su responsabilidad de enfrentar tanto los nuevos retos como los objetivos que de estos se desprenden, actualiza el presente Programa de estudios, el cual responde a una visión de educación integral, pertinente, de calidad y excelencia.

Dicho programa forma parte del Componente de Formación Laboral Básico del Bachillerato General, el cual busca ser un espacio vinculado con el sector productivo, permitiendo al estudiantado no solo cumplir con su trayecto educativo, sino construir su proyecto de vida, con mayores posibilidades de inserción en el mercado de trabajo.

Esto atendiendo al mandato constitucional que en materia educativa, con base en la Reforma Constitucional a los artículos 3º, 31º y 73º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la emisión de la Legislación Secundaria, publicadas el 30 de septiembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, determinan la reorientación del Sistema Educativo Nacional para “garantizar el derecho a la educación con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, para incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad y el impulso de transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad”.

Bajo este contexto, es que el Componente de Formación Laboral Básico, adquiere mayor relevancia, pues tendrá como ejes rectores:

- **Enfoque en competencias**, que busca desarrollar las capacidades y habilidades necesarias para el desempeño laboral.
- **Enfoque humanista**, que valora y respeta la diversidad y la dignidad del estudiantado, su potencial creativo, su participación, su bienestar integral y su compromiso social.

Estos enfoques se orientan a promover una educación inclusiva, equitativa y de calidad, que favorezca el aprendizaje permanente y el máximo logro de los aprendizajes.

Así pues, el Componente de Formación Laboral Básico, busca desarrollar en el estudiantado competencias laborales básicas, que le permitan aplicar en forma integrada los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores con responsabilidad y autonomía para desenvolverse en contextos específicos del desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo a lo largo de la vida.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

Para lograr dicho propósito, lo que a continuación se presenta es una serie de competencias laborales básicas las cuales permitirán al personal docente el abordaje de aprendizajes con la amplitud y profundidad acorde a los diversos contextos.

Es decir, a partir de estas competencias, se diseñarán estrategias de enseñanza-aprendizaje que permita a las y los estudiantes ser capaces de conducir su vida hacia su futuro con bienestar y satisfacción, con sentido de pertenencia social, conscientes de los problemas sociales, económicos y políticos que aquejan al país, pero también de su entorno inmediato, dispuestos a participar de manera responsable y decidida en los procesos de democracia participativa y a comprometerse en las soluciones de las problemáticas que los aquejan y que tengan la capacidad de aprender a aprender en el trayecto de su vida.<sup>4</sup>

Para lo cual, es de primordial importancia visualizar que debe existir una articulación contextualizada del Componente Laboral Básico, con el Currículum Fundamental y el Ampliado, para garantizar así la transferencia de los conocimientos, experiencias, habilidades, capacidades, actitudes y valores.

Es decir, esta articulación permitirá:

- La transversalidad del conocimiento adquirido en el Currículum Fundamental con las competencias laborales básicas requeridas en el mercado laboral.
- Fomentar el aprendizaje en contextos diversos, utilizando métodos y estrategias de aprendizaje.
- Centrar las necesidades del mercado laboral.
- Fomentar la interacción entre la vida educativa y la comunidad, a fin de propiciar la adquisición de conocimientos y competencias, de acuerdo con el desarrollo biopsicosociocultural del estudiantado.
- Aprovechar, mediante el Programa Aula, Escuela, Comunidad (PAEC), todas las oportunidades para poner en práctica lo que se ha aprendido; su aplicación no se limitará solo a los recursos sociocognitivos y a las áreas de conocimiento, sino que abarcará los aspectos funcionales (competencias laborales) y recursos socioemocionales.
- Mejorar la relación entre la escuela y los sectores productivos.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

<sup>5</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

## Justificación de la Formación Laboral Básica en Electrónica

La Formación Laboral Básica en **Electrónica** se ubica en el sector productivo de servicios profesionales y técnicos. Tiene estrecha relación dentro del Área de Conocimiento de las Ciencias naturales, experimentales y tecnología, la cual en el MCCEMS tienen como objeto que las y los estudiantes desarrollen habilidades, aptitudes y destrezas, mediante un pensamiento crítico y analítico, mediante la aplicación de los principios de la física, electricidad y electrónica, permitiendo obtener la formación para realizar programas, sistemas y diseños electrónicos que contribuyan a la solución de problemas de su entorno, así como en el ámbito de las diversas ingenierías donde aplicará conocimientos del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, así como del recurso sociocognitivo de Pensamiento Matemático.

Con base en ello, a lo largo del Componente de Formación Laboral Básico, se brindará una formación de carácter genérico y transversal que le permita al estudiantado incorporarse al sector productivo con actividades relativamente sencillas, de autonomía y responsabilidad mínima.

De manera específica, a través de la Formación Laboral Básica en Electrónica, el estudiantado conocerá una serie de herramientas y técnicas básicas de esta manera, los que egresan de esta Formación Laboral se pueden integrar a la vida laboral tanto en instituciones públicas como privadas. Con base en lo anterior, esta Formación tiene como propósito general que el estudiantado desarrolle habilidades y destrezas en el área mediante la aplicación de los principios tanto de electricidad como de electrónica, permitiéndole obtener la formación para realizar programas y diseños electrónicos que contribuyan a la solución de problemas de su entorno, su comunidad y en el ámbito industrial con el uso de instrumentos de medición, principios electrónicos y conocimientos relacionados con esta Formación Laboral.

Por otro lado, en caso de que el estudiantado continuara con sus estudios profesionales, esta formación laboral le ofrece una amplia perspectiva del mundo de la electrónica junto con las bases de las Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) afines, que le permitirán un mejor desarrollo profesional, así como una visión y práctica de las actualizaciones de las tecnologías en el mundo. Además de obtener las capacidades y habilidades mínimas necesarias para ingresar a un trabajo en caso de no poder continuar con sus estudios.

Finalmente, la Formación Laboral Básica en electrónica desarrolla competencias profesionales de reconocimiento al poner en marcha y dar mantenimiento tanto a dispositivos como a sistemas electrónicos compactos y eficientes, presentes en ámbitos como: doméstico, comercial e industrial.

---

# Mapa de la Formación Laboral Básica por semestre

*Módulo I: Introducción a la electrónica y CAD*

Clave: 3071200009-25M1

<b>Submódulo 1</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M1S1</b>	Introducción al diseño asistido por computador
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M1S2</b>	Fundamentos de electrónica
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

*Módulo II: Electrónica Analógica*

Clave: 3071200009-25M2

<b>Submódulo 1</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M2S1</b>	Análisis de circuitos analógicos
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M2S2</b>	Semiconductores
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

*Módulo III: Electrónica Digital*

Clave: 3071200009-25M3

<b>Submódulo 1</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M3S1</b>	Circuitos lógicos
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M3S2</b>	Microcontroladores y microprocesadores
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

*Módulo IV: Introducción a la automatización*

Clave: 3071200009-25M4

<b>Submódulo 1</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M4S1</b>	Introducción a la visión artificial
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b> <b>Clave:</b> <b>3071200009-25M4S2</b>	Controladores lógicos programables
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

## Competencias Laborales Básicas

Hacen referencia a la capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo para que el estudiantado desarrolle la formación fundamental o laboral básica, que les permite desempeñar **funciones laborales de nivel dos** de competencia, aplicando soluciones a problemas simples en contextos conocidos y específicos.

Tienen validez oficial dentro del Sistema Educativo Nacional (SEN), lo cual se expresa con la emisión del documento que acredita su formación.

Estas competencias se caracterizan por:

- **Pertinencia:** Atiende a las necesidades del sector productivo y son valoradas.
- **Relevancia:** Favorece la empleabilidad y emprendimientos productivos, sin disparidades de género, étnicas o exclusión de grupos vulnerables.
- **Coherencia:** Acorde al tipo educativo de media superior.
- **Autonomía:** Faculta para el análisis y toma de decisiones.
- **Responsabilidad:** Capacidad para asumir compromisos orientados al logro de objetivos y metas laborales.
- **Variiedad:** Abarca la ejecución de actividades rutinarias – no rutinarias, predecibles – impredecibles – contextos diversos.
- **Complejidad:** Moviliza recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales en diferentes niveles para la ejecución de actividades y funciones.

De igual forma es importante resaltar, que, para el caso de la Formación Laboral Básica, como se señaló anteriormente, se logrará en el estudiantado el nivel de competencia dos, el cual se caracteriza por:

- Realización de actividades programadas.
- Aplicación de habilidades cognitivas y de comunicación para recibir, transmitir y recordar información.
- Utiliza técnicas, materiales, herramientas y equipamiento que no requieren un nivel de especialización para realizar actividades en contextos conocidos, además del uso de tecnologías de la información y comunicación básicas, actuando con ética, con un enfoque de sostenibilidad y responsabilidad sobre su entorno.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

Así mismo, para el caso de la Formación Laboral Básica en Electrónica, se considerarán el siguiente el perfil de egreso:

1. Dibuja objetos simples en tercera dimensión (3D), utilizando software CAD para proyectos de electrónica aportando propuestas innovadoras acorde a su contexto.
2. Emplea diagramas electrónicos simples, tomando en cuenta las leyes básicas, símbolos y componentes electrónicos, favoreciendo un pensamiento reflexivo para el armado de circuitos electrónicos que faciliten actividades dentro de su vida cotidiana.
3. Analiza circuitos electrónicos, tomando decisiones de manera consiente e informada para proponer soluciones creativas a problemas de su vida cotidiana.
4. Construye circuitos electrónicos simples utilizando semiconductores, con la finalidad de proponer soluciones a situaciones de su contexto.
5. Comprende conceptos, leyes y teoremas de electrónica digital, haciendo uso de diversos compiladores para el análisis de circuitos combinacionales.
6. Elabora de manera colaborativa programas para microcontroladores y microprocesadores, para la propuesta de proyectos electrónicos adaptados a su entorno.
7. Integra los métodos básicos de programación del procesamiento de imágenes, utilizando técnicas de automatización de manera consciente para proponer soluciones de visión artificial en diversos contextos, educativos e industriales.
8. Integra dispositivos electrónicos simples por medio de Controladores Lógicos Programables (PLC), identificando su aplicación en diversos contextos.

Así mismo se señalan algunas normas de competencia laboral vigentes, avaladas por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales, que podrán servir de guía para el desarrollo de los módulos:

- NOM-001-STPS-2008. Condiciones de seguridad e higiene en edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
  - NOM-0444 STPS 1999. Sistemas de protección en maquinaria y equipo.
  - NOM-017 STPS 2001. Equipos de protección personal.
  - NOM-030-STPS-2009 Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos analógicos.
  - E02733. Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos digitales.
  - NOM-027-STPS-2008. Mantener en condiciones de operación los sistemas con microprocesadores.
  - EC0329. Analizar información para el desarrollo de productos de inteligencia.
  - EC0304. Operación de controlador lógico programable.
  - EC1135. Diagnóstico de tarjetas electrónicas.
-

- EC0554. Trabajo en equipo.
- EC1223. Desarrollo de proyectos de emprendimiento.
- EC0861. Gestión de la seguridad en el trabajo.
- EC1138. Supervisión de diseños de equipos y sistemas eléctricos de potencia y control.
- EC0935 Gestión de trabajo por proyecto.
- EC0648 Mantenimiento en circuitos de control.

A continuación, se enuncian los propósitos correspondientes a los cuatro módulos de la **Formación Laboral Básica en Electrónica**, así como las competencias laborales por submódulo, para cada una de ellas, se propone una actividad clave que contribuye al logro de la competencia. Es importante señalar que dichas actividades son sugerencias, no limitativas, sino ilustrativas; por lo tanto, el personal docente podrá hacer uso de la autonomía en la didáctica y seleccionar las estrategias más adecuadas según su contexto y los recursos con los que cuente, siempre y cuando se cumpla con lo establecido en el propósito del módulo y la competencia en cuestión.

## Módulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción a la electrónica y CAD	112	28

### Propósito del módulo

Comprende las leyes de la electrónica e identifica los instrumentos de medición disponibles en su contexto para la detección de fallas en circuitos electrónicos básicos apoyándose del dibujo asistido por computador para crear prototipos electrónicos de forma colaborativa.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción al diseño asistido por computador	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Dibuja objetos simples en tercera dimensión (3D), utilizando software CAD para proyectos de electrónica aportando propuestas innovadoras acorde a su contexto.

### Actividad clave

En equipos de 3 integrantes, las y los estudiantes deberán modelar en 3D, utilizando AutoCAD, una caja protectora para un circuito electrónico. Cada equipo analizará las necesidades específicas de su contexto (por ejemplo, si el circuito estará en exteriores, en un entorno industrial o educativo) para proponer un diseño propio que no solo proteja el circuito, sino que también facilite su instalación y mantenimiento. Se fomentará el trabajo colaborativo mediante roles definidos (diseñador, modelador y coordinador), uso de herramientas de trabajo en la nube para compartir avances y sesiones de retroalimentación entre equipos. La innovación se buscará a través de la incorporación de elementos como sistemas de ventilación eficientes, estructuras modulares o materiales optimizados para diferentes entornos.

### Material y software:

- Ordenador con AutoCAD (versión con capacidades 3D) o puede descargar APP o en línea (<https://www.autodesk.com/mx/education/edu-software/overview#>)
- Acceso a software colaborativo (Google Drive, OneDrive, AutoCAD Web, etc.)
- Especificaciones del circuito a alojar (dimensiones, conectores, ventilación, etc.)

### Desarrollo de la actividad:

1. Formar equipos de trabajo (2-3 integrantes).
2. Investigar sobre carcasas protectoras para circuitos electrónicos.
3. Definir el tipo de circuito que alojará la caja (ejemplo: un regulador de voltaje, un Arduino con sensores, etc.).
4. Identificar requerimientos específicos: dimensiones, accesos para conectores, orificios de ventilación.
5. Realizar un boceto preliminar en 2D del diseño (a mano o en AutoCAD).
6. Crear un nuevo archivo en AutoCAD en modo 3D.
7. Configurar el espacio de trabajo en "Modelado 3D".
8. Dibujar la base de la caja utilizando comandos de AutoCAD.
9. Diseñar las paredes y la tapa con comandos que ayuden a suavizar bordes.
10. Incluir orificios para conectores y ventilación.

11. Añadir detalles de diseño innovadores: bisagras, sistema de encaje, soporte para componentes.
12. Aplicar materiales y texturas para visualizar el modelo.
13. Ajustar el modelo con base a las observaciones hechas por el docente.
14. Exportar el modelo en PDF.
15. Enviar tu diseño al correo proporcionado por tu docente o subirlo a classroom.

**Nota:** Si en el plantel se cuenta con impresora en 3D entonces:

Exportar el modelo en formato STL para impresión 3D o presentación en PDF 3D.

**Evidencia de evaluación**

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño					Puntuación
	Sobresaliente	Óptimo	Adecuado	Suficiente	Debe mejorar	
<b>Uso de herramientas de AutoCAD (20 puntos)</b>	Utiliza de forma precisa y eficiente comandos que contiene AutoCAD.	Utiliza correctamente la mayoría de los comandos, con pequeños errores que no afectan el diseño final.	Usa algunos comandos de forma básica, con errores que afectan ligeramente la calidad del modelo.	Presenta un uso limitado de los comandos, con errores significativos que afectan el diseño.	No presenta ningún uso de AutoCAD.	
<b>Trabajo colaborativo (10 puntos)</b>	Participación respetuosa en el equipo aportando ideas y contribuyendo de manera activa y significativa al proyecto.	Participa en el equipo con algunas contribuciones relevantes.	Acude con poca participación y aportaciones al proyecto.	Casi nunca muestra participación y actividad en el proyecto.	Nunca muestra participación en el equipo o depende completamente de otros para contemplar la tarea.	
<b>Diseño técnico y precisión (20 puntos)</b>	El modelo tiene dimensiones exactas, proporciones correctas y un acabado detallado.	El modelo es funcional, con pequeños errores de proporciones o detalles menores.	El modelo muestra errores de proporción o falta de detalles, pero conserva la idea general.	El modelo es impreciso, con errores evidentes que afectan su funcionalidad.	El modelo es insuficiente y no cubre las especificaciones emitidas.	
<b>Innovación y creatividad (40 puntos)</b>	Integra detalles innovadores (bisagras, soportes, sistemas de encaje) que mejoran la funcionalidad y estética.	Presenta algunos elementos creativos, aunque podrían desarrollarse más para mejorar la funcionalidad.	Se observan intentos de innovación, pero de forma básica o sin impacto en la funcionalidad.	Existe intento de tener un poco de funcionalidad en su diseño, pero no contiene innovación ni creatividad.	No hay evidencia de creatividad o innovación en el diseño.	
<b>Presentación final (10 puntos)</b>	El archivo final está bien organizado, sin errores de exportación, y se presenta de manera profesional.	El archivo está correctamente exportado, con pequeños errores de formato o presentación.	El archivo presenta algunos errores de exportación o falta de claridad en la presentación.	El archivo presenta poca claridad y cuesta para poder abrirlo.	No se entregó el archivo en el formato adecuado o presenta errores que dificultan su visualización.	
<b>Total</b>						

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Fundamentos de Electrónica	48	12

**Competencia Laboral Básica a desarrollar**

Emplea diagramas electrónicos simples, tomando en cuenta las leyes básicas, símbolos y componentes electrónicos, favoreciendo un pensamiento reflexivo para el armado de circuitos electrónicos que faciliten actividades dentro de su vida cotidiana.

**Actividad clave**

En equipos de tres, las y los estudiantes armarán un circuito de encendido automático de luz basado en una resistencia LDR, aplicando principios de circuitos eléctricos, Ley de Ohm y uso de transistores. Cada equipo analizará las necesidades de su contexto, es decir, calculará el valor de la resistencia que irá conectada con el LED, a partir de la observación del brillo emitido por LED, propondrá un valor comercial de resistencia menor con el objetivo de proteger el LED. Se fomenta el trabajo colaborativo mediante roles definidos (diseñador, instalador y coordinador). La innovación debe ser impulsada al solicitarles que integren elementos como sistemas de ahorro de energía y materiales que mejoren la eficiencia en nuestro entorno.

**Desarrollo de la actividad:**

- En equipos de tres, las y los estudiantes comprenderán el funcionamiento del LDR y diseñará un circuito que encienda un LED cuando oscurezca.
- Analizarán el problema a través de las siguientes cuestiones:
  - Investigar en equipos las siguientes cuestiones.
  - ¿Cómo podemos encender la luz automáticamente cuando oscurece?
  - ¿Cómo te imaginas que funciona la luz de los postes que hay en tu comunidad?
  - ¿Cómo se comporta una LDR con cambios en la luz ambiental?
  - ¿Qué pasaría si colocas el multímetro y pones una punta en un extremo del LDR y la otra punta en el otro extremo y sitúas el multímetro en la función para medir resistencia? observa ¿Qué pasa cuando tiene incidencia de luz? Ve el valor de su resistencia, Ahora coloca en el LDR un objeto oscuro ¿Qué ocurre con el valor de su resistencia?
- Armado del circuito en el protoboard:
  - Conecta un extremo de la resistencia de 100  $\Omega$  alimentación y el otro extremo hacia el ánodo del LED, el cátodo del LED conéctalo al negativo del circuito.
  - Del cátodo del LED conéctalo hacia el colector del transistor BC547 o sustituto, de la base del transistor conecta un extremo de la resistencia de 100 k $\Omega$ , realiza un nodo que quede en serie con el LDR, el otro extremo del LDR, conéctalo a negativo del circuito.
  - Conecta el otro extremo de la resistencia de 100k $\Omega$  al positivo del circuito.
  - Conecta el emisor del transistor BC547 o sustituto al negativo del circuito.
  - Conecta una pila de 9 v o fuente de alimentación a 9 v a las terminales positivo y negativo del protoboard.
  - Ilumina el LDR con una linterna, observa lo que ocurre.
  - Cubre el LDR (simulando oscuridad), observa lo que ocurre.
  - Si el circuito no funciona:
    - Revisa la configuración eléctrica del transistor (datasheet, Google).
    - Revisa sus conexiones.
    - Verifica los valores de las resistencias por medio del código de colores o en su defecto con la ayuda del multímetro.
    - Observa los valores de los voltajes de los componentes.
    - Ajusta la resistencia fija para modificar la sensibilidad del circuito.

**Material:**

Nombre	Cantidad	Componente
BAT1	1	Pila de 9 V
T1	1	Transistor NPN (BJT)
R1	1	100 Ω Resistencia
D1	1	Rojo LED
R2	1	100 kΩ Resistencia
R3	1	Fotorresistencia

4. Funcionamiento del circuito:
  - Cuando hay luz, la LDR tiene una resistencia baja y el transistor permanece apagado (el LED no enciende).
  - Cuando hay oscuridad, la resistencia de la LDR aumenta, activando el transistor y encendiendo el LED.

5. Cálculo de resistencia de LED con la ley de Ohm:

Datos

Fórmula

Voltaje de la fuente =

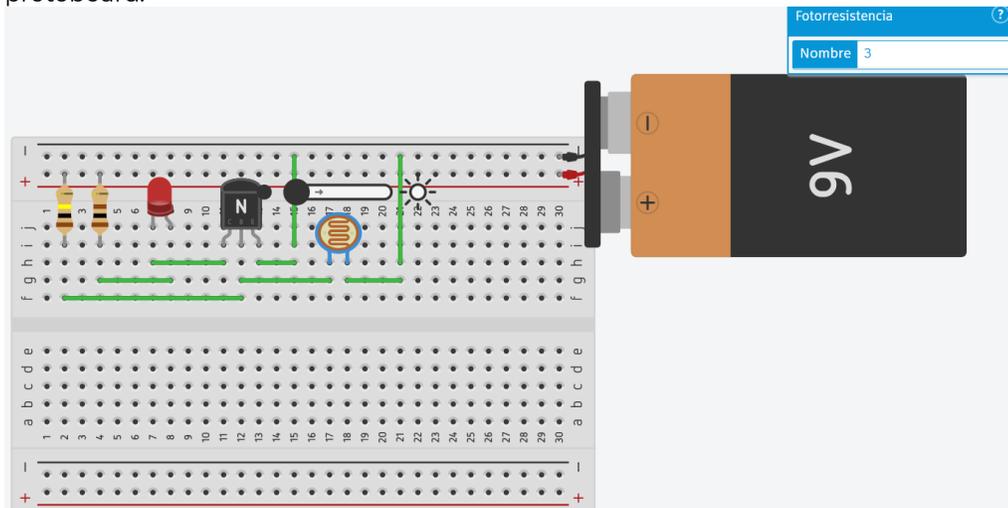
Voltaje del LED = 2v

Corriente del LED = 0.02<sup>a</sup>

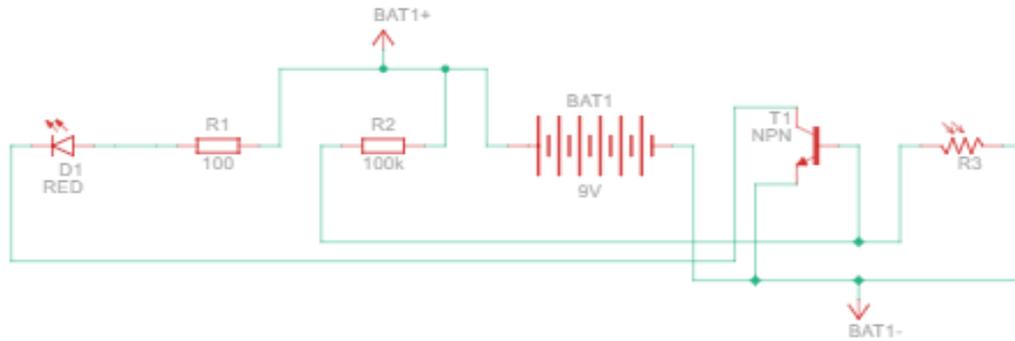
$$R = \frac{\text{Voltaje de la fuente} - \text{voltaje del led}}{\text{Corriente de led}}$$

**Nota:** Estos valores varían de acuerdo con el color del LED.

6. Armar el siguiente circuito puedes guiarte con Tinkercard, antes de llevarlo a la protoboard.



7. Diagrama esquemático:



8. Analiza las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo afecta la luz en la resistencia de la LDR?
- ¿Cómo podríamos mejorar este circuito para aplicaciones reales (Ej.: usar un relé para encender una lámpara real)?
- Menciona algunas aplicaciones que tiene este circuito dentro de la vida cotidiana.

**Evidencia de evaluación**

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño				Puntuación
	Óptimo	Adecuado	Suficiente	Debe mejorar	
<b>Conocimientos</b> (Comprensión de conceptos, leyes básicas y símbolos electrónicos) <b>20 puntos</b>	Identifica y explica correctamente los componentes, leyes eléctricas y símbolos electrónicos.	Identifica la mayoría de los componentes y leyes eléctricas con pequeños errores.	Comprende de forma parcial los conceptos y símbolos, necesita ayuda.	Presenta dificultades en la identificación de conceptos y símbolos electrónicos.	
<b>Cálculo y Aplicación de la Ley de Ohm</b> (Uso correcto de fórmulas y valores de resistencias) <b>20 puntos</b>	Aplica correctamente la Ley de Ohm y calcula adecuadamente la resistencia necesaria.	Usa la Ley de Ohm con mínimos errores en los cálculos.	Realiza cálculos con errores, pero entiende la relación entre voltaje, corriente y resistencia.	No aplica correctamente la Ley de Ohm ni los cálculos de resistencia.	
<b>Destreza en el armado del circuito</b> (Uso adecuado de materiales y conexiones en protoboard) <b>10 puntos</b>	Conecta correctamente el circuito en protoboard sin errores, verificando las conexiones.	Conecta el circuito con pequeños errores que no afectan su funcionamiento.	Comete errores en las conexiones que afectan el funcionamiento del circuito.	No logra conectar correctamente el circuito en protoboard.	
<b>Habilidades de análisis y resolución de problemas</b> (Reflexión sobre el funcionamiento y mejoras del circuito) <b>10 puntos</b>	Analiza correctamente el circuito, su aplicación real y propone mejoras.	Analiza bien el circuito, con algunas observaciones en su funcionamiento.	Entiende parcialmente el circuito, pero con dificultad para aplicar mejoras.	No comprende el circuito ni su aplicación en la vida real.	

<p><b>Uso del multímetro</b> (Medición y verificación de voltaje, corriente y resistencia) <b>10 puntos</b></p>	<p>Usa el multímetro correctamente para verificar valores y comprobar el circuito.</p>	<p>Usa el multímetro con mínimos errores, pero comprende su función.</p>	<p>Presenta dificultades para medir correctamente los valores del circuito.</p>	<p>No usa el multímetro o lo usa de forma incorrecta.</p>	
<p><b>Trabajo en equipo y colaboración</b> (Organización y cooperación entre compañeros) <b>10 puntos</b></p>	<p>Participa activamente, contribuye con ideas y colabora con su equipo.</p>	<p>Participa y colabora, aunque con menor iniciativa.</p>	<p>Trabaja con su equipo, pero su participación es mínima.</p>	<p>No colabora ni participa en el trabajo en equipo.</p>	
<p><b>Actitud y compromiso</b> (Interés, curiosidad y disposición para aprender) <b>10 puntos</b></p>	<p>Muestra interés, realiza preguntas y busca soluciones por sí mismo.</p>	<p>Presenta interés y sigue instrucciones, aunque con menor iniciativa.</p>	<p>Cumple con la práctica, pero sin mostrar interés o curiosidad.</p>	<p>No demuestra interés ni compromiso en la práctica.</p>	
<p><b>Responsabilidad y cuidado del material</b> (Manejo de componentes electrónicos y orden) <b>10 puntos</b></p>	<p>Usa correctamente los materiales, sin daños ni pérdidas. Mantiene su área de trabajo ordenada.</p>	<p>Maneja los materiales con cuidado, pero sin atención al orden.</p>	<p>Muestra descuido leve en los materiales o desorden en su área de trabajo.</p>	<p>Usa mal los materiales, los pierde o daña, y mantiene un área de trabajo desordenada.</p>	
<b>Total de puntos:</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Módulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Electrónica Analógica	112	28

### Propósito del módulo

Demuestra el funcionamiento de circuitos analógicos empleando las leyes de la electricidad y electrónica, a través de problemas prácticos que le permitan resolver de manera creativa situaciones de la vida cotidiana.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Análisis de circuitos analógicos	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Analiza circuitos electrónicos, tomando decisiones de manera consiente e informada para proponer soluciones creativas a problemas de su vida cotidiana.

### Actividad clave

En equipo de tres, las y los estudiantes obtendrán los valores de las resistencias de un circuito por medio de las leyes de Kirchhoff, en esta ocasión la o el docente plantea el circuito que las y los estudiantes resolverán, cada equipo analizará el circuito para darle solución a lo planteado por el docente. Se fomenta el trabajo colaborativo mediante roles definidos (Personas diseñadora, instaladora y coordinadora).

#### Desarrollo de la actividad:

Familiarizar a las y los estudiantes con el propósito y la importancia de las leyes de Kirchhoff en el análisis de circuitos eléctricos y su aplicación dentro de su vida cotidiana. Se pueden retomar los siguientes ejemplos: Se visualiza en dispositivos electrónicos como televisores, microondas, ordenadores, los circuitos internos utilizan las leyes antes mencionadas, para distribuir el voltaje y la corriente de manera eficiente. En sistemas de paneles solares se utiliza para analizar la distribución de corriente y voltaje en módulos y baterías, en donde asegura que la corriente generada por los paneles se distribuye adecuadamente hacia el inversor y la batería de almacenamiento, de la misma forma ayuda a calcular la caída de voltaje en los cables y conexiones optimizando el sistema.

La o el docente explica las y los estudiantes la aplicación en los circuitos eléctricos de la primera y segunda ley a la vez que presenta el circuito que se desarrollará en esta práctica, destaca el valor de las resistencias y la fuente de voltaje.

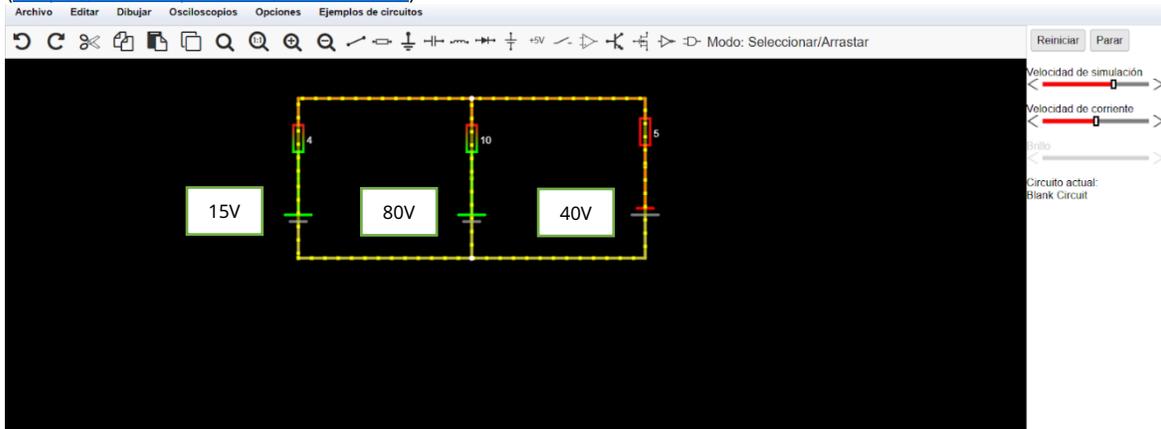
Una vez comprendido las leyes de Kirchhoff el docente da a conocer los materiales que se requiere para la práctica, así como, el diagrama eléctrico.

#### Material:

- 3 resistencias de  $4\Omega$ ,  $10\Omega$  y  $5\Omega$ .
- Tres fuentes de alimentación de 15 v, 80 v y 40 v

**Armado del circuito** (en simuladores o de forma física).

La o el docente entrega a cada equipo el diagrama eléctrico, posteriormente las y los estudiantes, con el apoyo de su protoboard, armarán el diagrama presentado. En la imagen se observa el circuito que se hará en protoboard o también se puede desarrollar en la siguiente página (<https://masterplc.com/simulador/>).



La o el docente instruye a los y las estudiantes para que:

- Identifiquen correctamente cada resistencia.
- Monten el circuito en el protoboard o en algún simulador de electrónica.
- Verifiquen las conexiones antes de encender la fuente de voltaje.
- Asistan a los equipos de trabajo en caso de dudas o errores de montaje.
- Calculen los valores de las corrientes que circulan por el circuito y anotan sus observaciones y las conclusiones sobre el desarrollo de esta práctica.
  - $I_1 =$
  - $I_2 =$
  - $I_3 =$

**Evidencia de evaluación**

<b>Criterio: Conocimientos</b>	<b>Marca con una ✓</b>	<b>Marca con una X</b>	<b>Observaciones</b>
Comprende y explica las leyes de Kirchoff de corriente.			
Comprende y explica las leyes de Kirchoff de voltaje.			
Identifica nodos y lazos en el circuito eléctrico.			
Aplica leyes de Kirchoff para formular ecuaciones de primer grado.			
Los cálculos de las ecuaciones son organizados.			
<b>Criterio: Destreza</b>	<b>Marca con una ✓</b>	<b>Marca con una X</b>	<b>Observaciones</b>
Formula y resuelve el sistema de ecuaciones utilizando las leyes de Kirchoff.			
Utiliza herramientas de medición (multímetro) de manera adecuada y segura.			
Interpreta los resultados experimentales y los compara con los teóricos.			
Organiza sus cálculos y procedimientos de forma clara y ordenada.			
<b>Criterio: Habilidades</b>	<b>Marca con una ✓</b>	<b>Marca con una X</b>	<b>Observaciones</b>
Monta el circuito correctamente siguiendo el diagrama proporcionado.			
Identifica y corrige errores en el montaje del circuito de manera autónoma.			
Emplea técnicas algebraicas con precisión para resolver ecuaciones.			
Analiza y explica algunas diferencias entre los resultados teóricos y prácticos.			

Criterio: Actitudes	Marca con una ✓	Marca con una X	Observaciones
Muestra curiosidad e interés por comprender el funcionamiento del circuito.			
Participa activamente en las discusiones y actividades grupales.			
Se muestra receptivo y toma a bien las críticas constructivas.			
Trabaja en equipo de forma colaborativa y respetuosamente.			
Demuestra paciencia al realizar los cálculos y el montaje del circuito.			
Criterio: Valores	Marca con una ✓	Marca con una X	Observaciones
Cuida y utiliza correctamente el material y equipo proporcionado.			
Muestra honestidad académica al documentar resultados con transparencia.			
Colabora equitativamente en el equipo compartiendo responsabilidades.			
Demuestra responsabilidad al cumplir con tareas asignadas.			

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Semiconductores	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Construye circuitos electrónicos simples utilizando semiconductores, con la finalidad de proponer soluciones a situaciones de su contexto.

### Actividad clave

En equipo de tres, las y los estudiantes construirán una alarma contra robos utilizando un sensor PIR y un transistor NPN, aplicando conceptos de ganancia de corriente ( $\beta$ ) del transistor y la Ley de Ohm para calcular los valores adecuados de resistencia de base del transistor. Además, cada equipo analizará su contexto para adaptar el diseño a sus necesidades específicas y con base a ellos construir el circuito solicitado por la o el docente.

En la actualidad en nuestra vida cotidiana los sistemas de seguridad juegan un papel importante en la protección de hogares, escuelas, oficinas, negocios. La aplicación de este sirve para diseñar control de iluminación automática, monitoreo de patios, control de acceso a áreas restringidas, alarmas para automóviles y motocicletas, sistema de ayuda a personas de la tercera edad o con una discapacidad, protección de cultivos, iluminación de hospitales y clínicas.

### Desarrollo de la actividad:

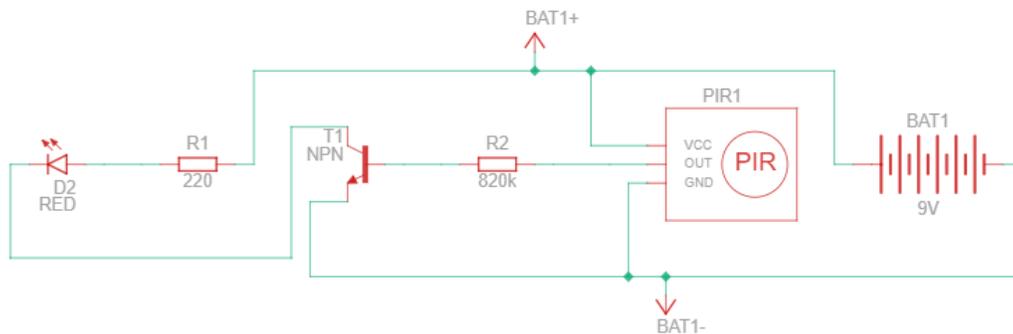
1. En equipo de tres, las y los estudiantes diseñan y construyen una alarma contra robos utilizando el sensor PIR y un transistor de tipo NPN (puede ser 2N2222A, BC547, 2N3904, 2N3906, BC337).
2. La o el docente presenta el diagrama a desarrollar al estudiante, en donde le ha explicado los conceptos fundamentales para el armado y el cálculo de los valores de resistencia de base del transistor.
3. Las y los estudiantes verificarán las terminales del transistor (datasheet del transistor, Google) y analizarán la lista de materiales de acuerdo con el diagrama que se les proporcionó y responderán las siguientes cuestiones:
  - ¿Cómo función el sensor PIR?

- ¿Por qué es necesario utilizar una resistencia de polarización en la base del transistor?
- ¿Cómo afectan las leyes de Kirchhoff al análisis de corriente y voltaje en el circuito?
- ¿Cuáles fueron las diferencias entre los valores teóricos y prácticos?

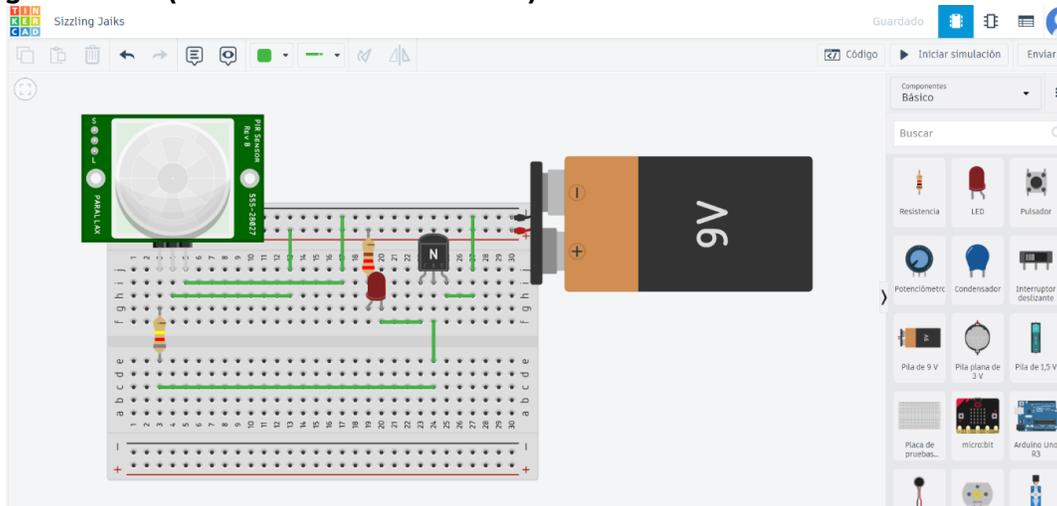
### Armado del circuito en el protoboard

1. Identificar en el protoboard las terminales de positivo y negativo.
2. Previamente identificar en el transistor emisor, base y colector se puede apoyar de Google, colocando el valor del transistor y solicitar el datasheet para saber con exactitud cuales es el emisor, base y colector.
3. Colocar en el protoboard el sensor PIR, identificando sus terminales cual es Vcc, tierra y salida.
4. Colocar el transistor en el protoboard de modo que las tres patitas queden en filas distintas identificando cual es emisor, base y colector.
5. Conectar la salida del PIR a un extremo de la resistencia R2 o Rb (resistencia de base).
6. Del otro extremo de la resistencia de base (Rb)conectarlo a la base del transistor.
7. Conectar el LED o buzzer al colector del transistor.
8. Conectar el colector del transistor a un extremo de la resistencia limitadora de 220Ω.
9. Conectar el otro extremo de la resistencia al ánodo (positivo) del LED o buzzer.
10. Conectar el cátodo(negativo) del LED o buzzer de la línea de GND en el protoboard.
11. Comprobar que el LED o buzzer se activa cuando el PIR detecta movimiento y encienda el transistor.
12. Conectar la fuente (pila de 9v) de alimentación al protoboard.
13. Revisa todas las conexiones para asegurarse que estén correctas y no haya corto circuito.
14. Enciende la fuente voltaje y observa lo que ocurre.

### Diagrama Electrónico



### Diagrama físico (uso de simulador tinkercard).



**Nota:** El valor de la resistencia de base cambia de acuerdo con las características eléctricas del transistor por lo que es importante desarrollar los cálculos para la obtención de los valores.

**Fórmulas para el cálculo de la resistencia de base del transistor usando corriente de colector y la ganancia del transistor.**

$$R_b = \frac{V_{cc} - V_{be}}{I_b}$$

Donde:

$V_{cc}$ : voltaje de alimentación del circuito

$V_{be}$ : voltaje base – emisor del transistor (usualmente 0.7 v para transistores de silicio)

$I_b$ : la corriente de base que se calcula como:

$$I_b = \frac{I_c}{h_{fe}}$$

$I_c$  : corriente de colector, determinada por la carga conectada al transistor

$h_{fe}$ : la ganancia de la corriente del transistor (consultar la hoja de datos del transistor específico)

**Lista de componentes**

Nombre	Cantidad	Componente
PIR1	1	Sensor PIR
T1	1	Transistor NPN (BJT)
R1	1	220 Ω Resistencia
D2	1	Rojo LED
R2	1	820 kΩ Resistencia
BAT1	1	Pila de 9 V

**Funcionamiento del circuito**

- Cuando el sensor PIR detecta movimiento, la salida se pone en alto.
- Esto activa al transistor NPN, permitiendo el paso de corriente hacia el LED o Buzzer que se enciende o suena como alarma.
- La alarma se apaga cuando el PIR deja de detectar movimiento y la señal de salida vuelva al estado bajo.

**Analiza la siguiente cuestión y anota sus observaciones y conclusiones:**

¿Cómo podría adaptarse o mejorarse esta alarma para otras situaciones de seguridad?

**Evidencia de evaluación**

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño					Puntuación
	Sobresaliente	Óptimo	Adecuado	Suficiente	Debe mejorar	
<b>Diseño de circuito (15 puntos)</b>	Diseña el circuito correctamente con conexiones claras y ordenadas.	Diseña el circuito con precisión, pero con pequeños errores de conexiones.	Diseña el circuito con varios errores que afectan su funcionalidad.	Diseña el circuito con errores evidentes que dificultan su análisis.	Presenta el circuito un diseño incorrecto.	

<b>Aplicación de las Leyes de Kirchhoff y la Ley de Ohm. (20 puntos)</b>	Aplica correctamente las Leyes de Kirchhoff y la Ley de Ohm en el análisis de voltajes y corrientes.	Aplica las leyes con precisión con algunos errores menores.	Aplica las leyes de manera incompleta o con errores importantes.	Presenta un intento de aplicar las leyes, pero con cálculos erróneos.	No aplica correctamente las leyes.	
<b>Montaje del circuito en protoboard. (20 puntos)</b>	Monta el circuito correctamente en el protoboard, asegurando conexiones limpias y funcionales.	Monta el circuito con algunas fallas menores que no afectan su funcionamiento.	Monta el circuito con varios errores que requieren correcciones.	Monta el circuito con errores que impiden su correcto funcionamiento.	No logra montar el circuito correctamente.	
<b>Funcionamiento del circuito (15 puntos)</b>	La alarma responde correctamente, al sensor PIR y activa la salida (LED o buzzer) de manera adecuada.	La alarma funciona, pero con algunas inconsistencias en la activación.	La alarma funciona parcialmente o con fallas importantes.	La alarma funciona con muchas fallas que afectan su operatividad.	La alarma no funciona o no logra activarse.	
<b>Uso del multímetro para mediciones (15 puntos)</b>	Utiliza correctamente el multímetro para medir, voltajes y corrientes en el circuito.	Utiliza el multímetro adecuadamente, con algunos errores menores.	Usa el multímetro con dificultado con errores en las mediciones.	Presenta dificultades serias para manejar el multímetro correctamente.	No utiliza el multímetro o lo hace de manera incorrecta.	
<b>Trabajo en equipo y organización. (15 puntos)</b>	Participa en el equipo de manera activa, colaborativa y organizada.	Participa con contribuciones relevantes, pero con poca iniciativa.	Participa ocasionalmente con aportaciones limitadas.	Participa poco y depende de otros para completar la tarea.	No participa en el equipo o muestra desinterés en la práctica.	
<b>Total:</b>						
<b>Observaciones:</b>						

## Módulo 3

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Electrónica Digital	112	28

### Propósito del módulo

Construye proyectos con microcontroladores, microprocesadores y circuitos lógicos, favoreciendo su pensamiento creativo en la resolución de situaciones de la vida cotidiana.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Circuitos lógicos	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Comprende conceptos, leyes y teoremas de electrónica digital, haciendo uso de diversos compiladores para el análisis de circuitos combinatoriales.

### Actividad clave

En equipo de tres, las y los estudiantes construirán un circuito en el que se compruebe la tabla de verdad de las compuertas lógicas AND, OR y NOT aplicando principios del álgebra de Boole. Este circuito simulará un sistema de alarma, funcionando de acuerdo con su tabla de verdad e integrando sensores representados por un dipswitch, que actúa como un conjunto de interruptores para generar distintas combinaciones de entrada.

La o el docente proporcionará a cada equipo información sobre las compuertas lógicas y sus respectivas tablas de verdad. Las y los estudiantes deberán analizar y comprobar el comportamiento de cada compuerta, adaptando el diseño a sus necesidades específicas y, con base a ello, construir el circuito solicitado.

Se mencionan algunas aplicaciones: Alarmas contra robos, accesos no autorizados, control de iluminación automática, sistema de seguridad para automóviles y motocicletas, los circuitos lógicos combinaciones con compuertas AND, OR y NOT son la base de numerosos sistemas electrónicos en nuestra vida cotidiana, gracias a su capacidad de tomar decisiones en función de condiciones predefinidas, estos circuitos permiten el desarrollo de tecnologías en seguridad, automatización, control de acceso y eficiencia energética.

### Desarrollo de la actividad:

En equipo de tres, las y los estudiantes diseñan y construyen el diagrama proporcionado por la o el docente utilizando compuertas AND, OR y NOT, en esta van a comprobar su funcionamiento de las compuertas, mediante su tabla de verdad, probaran el circuito de tal forma que validará su funcionamiento.

La o el docente presenta el diagrama a desarrollar al estudiante, en donde le ha explicado los conceptos de las compuertas lógicas.

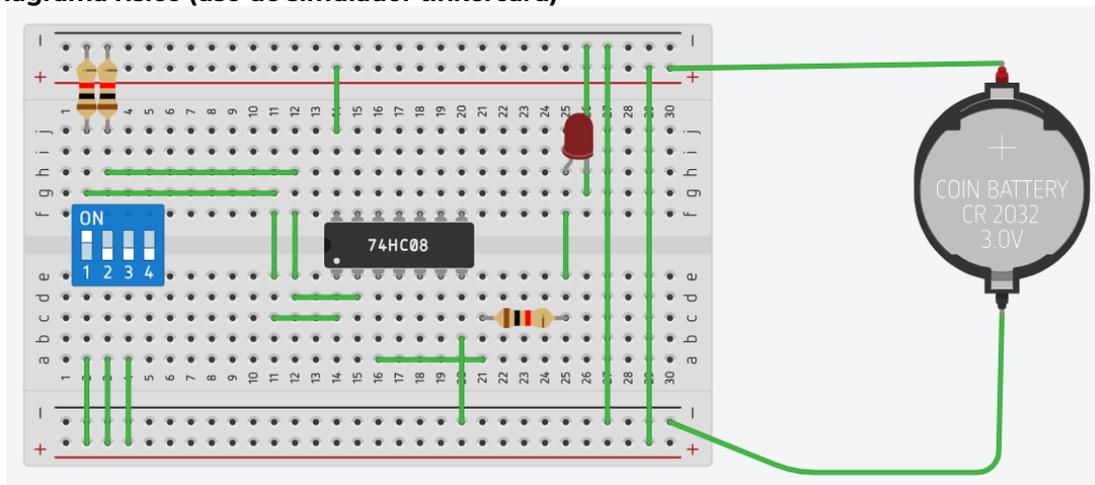
Las y los estudiantes investigan las características eléctricas de las compuertas lógicas (datasheet del Compuertas lógicas [74LS08,74LS32,74LS04] Google), analizarán la lista de materiales de acuerdo con el diagrama que se proporcionó y responderán las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo función las compuertas lógicas AND, OR y NOT?
- ¿Qué operación desarrolla la compuerta lógica AND?
- ¿Qué operación desarrolla la compuerta lógica OR?
- ¿Cuál es la diferencia entre estas compuertas?
- ¿Cuáles fueron las diferencias entre valores teóricos y prácticos?

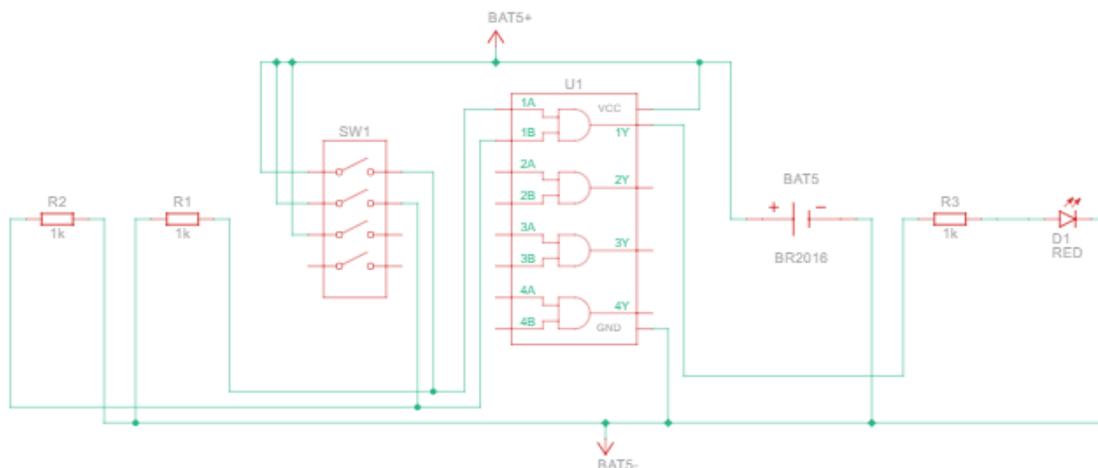
## Armado del circuito en el protoboard

1. Identificar en el protoboard las terminales de positivo y negativo.
2. Previamente buscar sus características eléctricas de las compuertas AND, OR y NOT te puedes apoyar de Google, colocando los siguientes valores de circuitos integrados C.I 74LS08,74LS32, 74LS04, identifica las entradas, salidas, alimentación y tierra de los circuitos.
3. Colocar los circuitos integrados en el protoboard y conectar Vcc(pin 14) alimentación y tierra (GND) al pin 7.
4. Conectar los dipswitches o interruptores a las entradas de la compuerta AND pin (1) y pin (2) y pin (3) salida respectivamente.
5. La salida de la compuerta AND (pin 3) conectar una resistencia de  $330\Omega$  del otro extremo de la resistencia conectar al ánodo del LED o buzzer y por último el cátodo del LED o buzzer conectarlo a GND.
6. Conectar alimentación en el protoboard.
7. Revisar todas las conexiones antes de encender la fuente de alimentación.
8. Encender la fuente y probar las condiciones de la tabla de verdad para cada compuerta.
9. Para el caso de la compuerta OR y NOT es importante que revisen las características eléctricas, ya que de ello depende las conexiones de entradas y salidas de cada compuerta, por ejemplo, en el caso de la compuerta NOT solo tiene una entrada y una salida.

## Diagrama físico (uso de simulador tinkercard)



## Diagrama esquemático



**Lista de componentes**

Nombre	Cantidad	Componente
U1	1	Puerta AND cuádruple
SW1	1	SPST de conmutadores DIP x 4
R1 R2 R3	3	1 kΩ Resistencia
D1	1	Rojo LED
BAT5	1	Pila plana de 3 V

**Funcionamiento del circuito**

Cuando la compuerta AND genera una salida alta (1) sólo cuando sus entradas están en alto (1), en cualquier otro caso, la salida es baja (0). Observa la siguiente tabla de verdad.

A	B	Salida
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

De acuerdo con ello y a la práctica, las y los estudiantes deben comprobar que sólo cuando están en estado alto, su salida también debe ser alta y anotar sus observaciones y conclusiones.

**Evidencia de evaluación**

Criterio de evaluación	Marca con una ✓	Marca con una X	Observaciones
Identifico correctamente las terminales de los Circuitos integrados 74LS08, 74LS32 y 74LS04.			
Configuro correctamente las entradas A y B con interruptores dipswitch.			
Conecto la salida de los circuitos 74LS08, 74LS32 y 74LS04, a un LED con una resistencia de 330Ω.			
Verifico la tabla de verdad de cada una de las compuertas (74LS08, 74LS32 y 74LS04) activando las diferentes combinaciones A y B.			
Comparé los valores medidos con la tabla de verdad esperada			

Explico correctamente el funcionamiento de la compuerta AND, OR y NOT.			
--	--	--	--

### Guía de Observación de la práctica

Criterios de evaluación	Marca con una ✓	Marca con una X	Observaciones
Reconoce y explica el funcionamiento de las compuertas lógicas AND, OR y NOT.			
Identifica correctamente las terminales de los circuitos integrados (C.I 74LS08, 74LS32 y 74LS04)			
Dibuja correctamente el diagrama antes del montaje.			
Completa la tabla de verdad de cada compuerta lógica antes de implementarla.			
Conecta adecuadamente los circuitos integrados en el protoboard			
Utiliza correctamente los interruptores o dipswitches para simular entradas A y B.			
Conecta la salida y a un LED con resistencia de $330\Omega$ para visualizar los resultados.			
Verifica la tabla verdad de cada compuerta lógica con las combinaciones correctas de entradas.			
Comprueba visualmente que el LED solo se enciende cuando las entradas están en estado alto.			
Compara los valores obtenidos con la tabla de verdad teórica.			
Explica correctamente por qué la salida de la compuerta AND sólo es 1 cuando ambas entradas son uno.			
Explica correctamente como la compuerta OR activa la salida si al menos una entrada es 1.			
Explica el funcionamiento de la compuerta NOT y su aplicación en la lógica digital.			

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Microcontroladores y microprocesadores	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Elabora de manera colaborativa programas para microcontroladores y microprocesadores, para la propuesta de proyectos electrónicos adaptados a su entorno.

### Actividad clave

En equipo de tres, las y los estudiantes construirán un sistema de iluminación secuencial utilizando cuatro LEDs controlados por una placa Arduino. Aplicará conceptos de programación básica en Arduino, temporización con la función delay, y la ley de Ohm para calcular los valores adecuados de las resistencias de los LEDs. Además, cada equipo deberá analizar su contexto para adaptar el diseño a sus necesidades específicas y con base a ellos construir el circuito solicitado por la o el docente.

En la actualidad, los sistemas de iluminación automatizada desempeñan un papel fundamental en diversos entornos, como el hogar, la educación y la industria. Su aplicación permite desarrollar soluciones como señales luminosas en vehículos, indicadores de procesos de fábricas, sistema de alerta visual, iluminación decorativa inteligente y control de luces en espacios públicos. Esta práctica ayudará a las y los estudiantes a comprender el funcionamiento básico de los circuitos electrónicos y la automatización mediante Arduino.

### Desarrollo de la actividad:

La o el docente presentará el diagrama del circuito a desarrollar y explicará los conceptos fundamentales sobre la conexión de LEDs, la programación de secuencias en Arduino mediante el uso del digitalWrite y delay, así como el cálculo de las resistencias necesarias para proteger los LEDs y garantizar un funcionamiento adecuado del circuito.

Las y los estudiantes deberán realizar las siguientes actividades:

1. Identificar los materiales necesarios para la construcción del circuito, incluyendo la placa Arduino, LEDs, resistencias y cables de conexión.
2. Consultar y analizar el diagrama del circuito proporcionado por la o el docente para entender la forma en que se conectan los LEDs y las resistencias a las salidas digitales del Arduino.
3. Calcular el valor de las resistencias en serie con los LEDs aplicando la ley de ohm, considerando el voltaje de salida de Arduino de 5v y el voltaje de operación de los LEDs.
4. Verificar la correcta conexión de los LEDs y resistencias, asegurándose de que los ánodos de los LEDs estén conectados a las salidas digitales del Arduino y los cátodos a GND.
5. Programar la secuencia de encendido y apagado de los LEDs en Arduino, utilizando las funciones de digitalWrite y delay para darle el efecto de secuencia.
6. Subir y probar el código en la placa Arduino para comprobar que los LEDs se encienden en el orden y los tiempos programados.

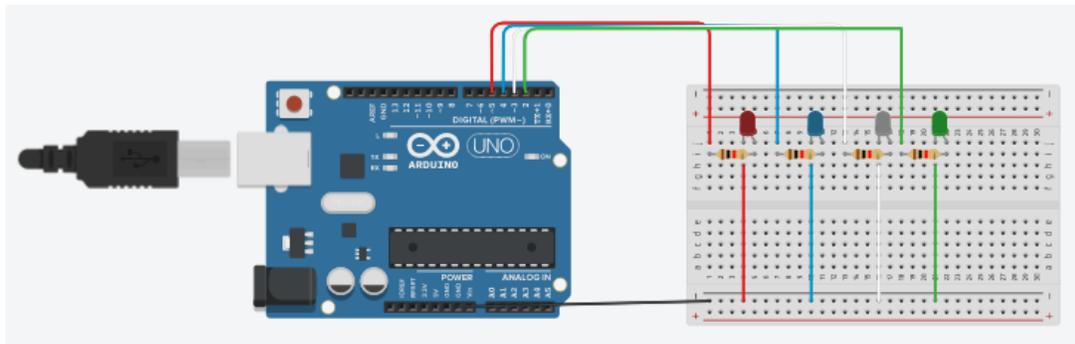
Analizarán la práctica a través de las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la función de Arduino en este circuito y como se programan sus salidas digitales?
- ¿Cuál es la función de Arduino en este circuito y como se programan sus salidas digitales?

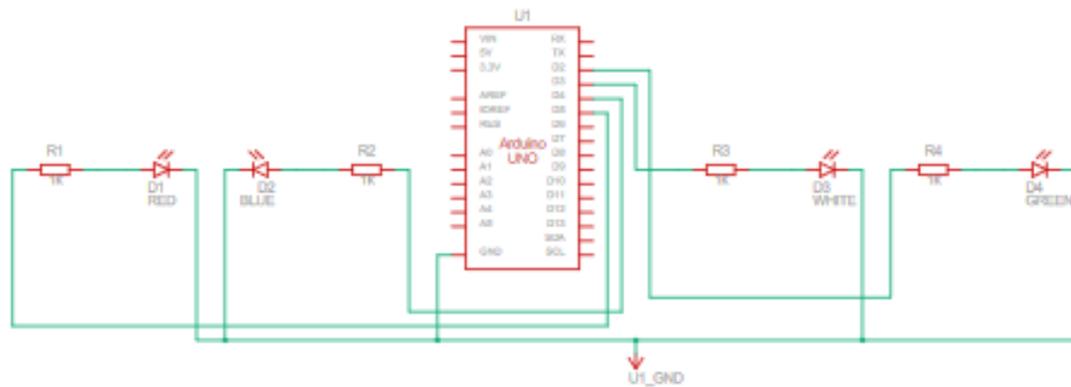
### Armado del circuito en el protoboard

1. Coloca en el protoboard cuatro resistencias y cuatro LEDs según el circuito físico proporcionado.
2. Conecta el cátodo de cada LED (la pata más corta) a una línea de tierra en el protoboard.
3. Conecta las resistencias en serie con los LEDs, asegurándote de que un extremo de cada resistencia este unido al ánodo del LED y el otro conectado a los pines de salida del Arduino.
4. Establece la alimentación del protoboard, conectado los pines 5v y GND de la placa Arduino a las líneas de alimentación y tierra del protoboard respectivamente.
5. Conecta los pines digitales 5,4,3, y 2 de Arduino a los ánodos de los LEDs asegurándote de que cada uno tenga en serie una resistencia de 1kΩ o el valor que tu hayas calculado.
6. Verifica la conexión con el diagrama proporcionado antes de proceder con la programación y prueba del circuito.

**Diagrama en físico (uso de simulador tinkercard)**



**Diagrama electrónico**



**Fórmulas para el cálculo de las resistencias que van en serie con los LEDs**

$$R = \frac{V_{fuente} - V_f}{I}$$

Donde:

$V_f$  = Voltaje típico del LED, esto depende del color del LED, por ejemplo: rojo = 2v o azul, verde y blanco = 3v.

$V_{fuente}$  = Voltaje de salida del Arduino 5v.

$I$  = Corriente 0.01 A (para asegurar larga vida del LED)

**Nota:** Sustituye los valores de acuerdo con el color de LED que elija una vez calculada la resistencia toma en cuenta los valores comerciales de esta.

**Lista de componentes**

Nombre	Cantidad	Componente
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	LED Rojo
R1	1	Resistencia(1kΩ)
R2	1	Resistencia(1kΩ)
R3	1	Resistencia(1kΩ)
R4	1	Resistencia(1kΩ)
D2	1	LED Azul
D3	1	LED blanco
D4	1	LED verde
C1	1	1 cable USB con conector tipo B
P1	1	Protoboard
Cables	Varios	Cables para conectar en protoboard.
S1	1	Software Arduino

### Funcionamiento del circuito

1. La placa se conecta a una fuente de alimentación, en el puerto USB de un ordenador o adaptador 5v.
2. Se establece una conexión desde los pines 5v y GND de Arduino hacia las líneas de alimentación y tierra del protoboard.
3. En un sketch que te proporciona la plataforma de Arduino, se escribe un programa en el IDE de Arduino que configura los pines 2,3,4 y 5 como salidas digitales. Observa la siguiente imagen.

```
1 // C++ code
2 //
3 void setup()
4 {
5   pinMode(5, OUTPUT);
6   pinMode(4, OUTPUT);
7   pinMode(3, OUTPUT);
8   pinMode(2, OUTPUT);
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   digitalWrite(5, HIGH);
14   delay(1000);
15   digitalWrite(5, LOW);
16   delay(1000);
17   digitalWrite(4, HIGH);
18   delay(1000);
19   digitalWrite(4, LOW);
20   delay(1000);
21   digitalWrite(3, HIGH);
22   delay(1000);
23   digitalWrite(3, LOW);
24   delay(1000);
25   digitalWrite(2, HIGH);
26   delay(1000);
27   digitalWrite(2, LOW);
28   delay(1000);
29 }
```

 Monitor en serie

4. En el código, se utiliza la función digitalWrite declara el pin que utilizaras y con la palabra High indicaras encendido al LED, para apagado la palabra low.
5. Se implementa una secuencia en la que los LEDs se encienden y apagan uno tras otro con un intervalo de tiempo, creando un efecto visual de desplazamiento.
6. Se utiliza la función delay(milisegundos) para establecer el tiempo de espera entre cada encendido y apagado.
7. De acuerdo con la programación, se enciende el primer LED (pin 2) y permanece encendido por un tiempo determinado.
8. Se apaga el primer LED y se enciende el segundo (pin 3).
9. Se apaga el segundo LED y se enciende el tercero (pin 4).
10. Se apaga el tercero y se enciende el cuarto LED (pin 5).
11. Se repite continuamente el ciclo.

### Analiza la siguiente cuestión y anota tus observaciones y conclusiones:

- o ¿Cómo podría modificar el código para que los LEDs se enciendan en orden inverso después de completar la secuencia?

## Evidencia de evaluación

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño					Puntuación
	Sobresaliente	Óptimo	Adecuado	Suficiente	Debe mejorar	
<b>Diseño de circuito (20 puntos)</b>	Diseña el circuito correctamente con conexiones claras y ordenadas.	Diseña el circuito con precisión, pero con pequeños errores de conexiones.	Diseña el circuito con varios errores que afectan su funcionalidad.	Diseña el circuito con errores evidentes que dificultan su análisis.	Presenta el circuito un diseño incorrecto.	
<b>Aplicación de la Ley de Ohm. (20 puntos)</b>	Aplica correctamente la ley de ohm en el cálculo de las resistencias.	Aplica la ley con precisión, aunque con algunos errores menores.	Aplica la ley de manera incompleta o con errores importantes.	Presenta un intento de aplicar las leyes, pero con cálculos erróneos.	No aplica correctamente las leyes.	
<b>Montaje del circuito en protoboard. (20 puntos)</b>	Monta el circuito correctamente en el protoboard, asegurando conexiones limpias y funcionales.	Monta el circuito con algunas fallas menores que no afectan su funcionamiento.	Monta el circuito con varios errores que requieren correcciones.	Monta el circuito con errores que impiden su correcto funcionamiento.	No logra montar el circuito correctamente.	
<b>Funcionamiento del circuito (20 puntos)</b>	El encendido de los LEDs funciona correctamente en la secuencia programada.	El circuito funciona, pero con algunas inconsistencias, en la secuencia del encendido.	El circuito funciona parcialmente con fallas importantes.	El circuito presenta muchas fallas que afectan su operatividad.	El circuito no funciona o no logra activarse.	
<b>Trabajo en equipo y organización. (20 puntos)</b>	Participa en el equipo de manera activa, colaborativa y organizada.	Participa con contribuciones relevantes, pero con poca iniciativa.	Participa ocasionalmente con aportaciones limitadas.	Participa poco y depende de otros para completar la tarea.	No participa en el equipo o muestra desinterés en la práctica.	
<b>Total:</b>						
Observaciones:						

## Módulo 4

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción a la automatización	112	28

### Propósito del módulo

Integra elementos de control y visión artificial mediante el uso de la electrónica, técnicas de automatización y procesamiento de imágenes, fomentando la generación de ideas creativas en diversos contextos: educativo e industrial, contribuyendo así al avance tecnológico y mejorando los procesos existentes.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción a la visión artificial	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Integra los métodos básicos de programación del procesamiento de imágenes, utilizando técnicas de automatización de manera consciente para proponer soluciones de visión artificial en diversos contextos, educativos e industriales.

### Actividad clave

En equipos de 3 integrantes, las y los estudiantes deberán implementar un sistema de detección de rostro utilizando Python y OpenCV aplicando la técnica de clasificadores en cascada Haar. Cada equipo deberá analizar diferentes escenarios de aplicación por ejemplo sistemas de seguridad, control de acceso, reconocimiento facial en dispositivos inteligentes y adaptar su código a un contexto específico.

Se fomentará el trabajo colaborativo mediante roles definidos dentro del equipo el cual será de personas programadora, analista y documentadora, así como el uso de herramientas en la nube para compartir avances y sesiones de retroalimentación entre equipos. La innovación se reflejará en a la capacidad de los equipos para mejorar la precisión del sistema, incluir detección de múltiples características como ojos o sonrisas y optimizar códigos para su mayor velocidad.

**Material y software OpenCV instalado** (recomendado: usar Google colab o Júpiter Notebook si no tiene OpenCV instalado).

- Acceso a software colaborativo (Google drive, GitHub, Google colab, etc.)
- Cámara web o archivos de imágenes para realizar pruebas.
- Clasificadores preentrenados Haar Cascades (descargables desde la instalación
- OpenCV o de su sitio web).

### Desarrollo de la práctica

En equipo de tres se asigna los roles que desempeñaran:

- Analista: investiga la teoría detrás de Haar, Cascades y adapta los parámetros del código.
- Programador: Implementa el código en Python y OpenCV.
- Documentador: Redacta el reporte con resultados y capturas de pantalla.

La o el docente presentará el diagrama de flujo de detección de rostro y explicará los conceptos fundamentales sobre el funcionamiento de los clasificadores en cascada Haar, el uso de la biblioteca OpenCV en Python y los parámetros clave para la detección de rostros y ojos.

En equipo, las y los estudiantes deberán realizar las siguientes actividades:

1. Identificar los materiales y herramientas necesarias para la implementación del sistema, incluyendo:
  - Ordenador con Python y OpenCV instalado.
  - Cámaras web o imágenes de pruebas.
  - Clasificadores Haar preentrenados(.xml) para detección de rostros y ojos.
2. Consultar y analizar la teoría de Haar Cascades, comprendiendo cómo funcionan los clasificadores en cascada para la detección de objetos en imágenes y video.
3. Definir el contexto de aplicación del sistema de detección de rostro, por ejemplo:
  - Sistema de seguridad basado en reconocimiento facial.
  - Detección de rostro para control de asistencia.
  - Implementación en dispositivos inteligentes.
4. Definir el contexto de aplicación del sistema de detección de rostros.
  - Escribir el código base en Python para la detección de rostros utilizando OpenCV.
  - Cargar la cámara o una imagen desde el almacenamiento.
  - Convertir la imagen a escala de grises.
  - Aplicar cv2 cascade Classifier para detectar rostro en la imagen.
5. Incorporar mejoras al código, como:
  - Ajuste de los parámetros (scaleFactor, minNeighbors) para mejorar la precisión de detección.
  - Implementación de detección de ojos y sonrisas usando clasificadores adicionales.
  - Optimización del código para hacerlo más eficiente y rápido.
6. Probar el código con diferentes imágenes y realizar ajustes según sea necesario para mejorar la detección.
7. Documentar el desarrollo del proyecto:
  - Código fuente con comentarios explicativos.
  - Captura de pantalla del sistema en funcionamiento.
  - Explicación teórica sobre Haar Cascades y la optimización del modelo.
8. Enviar el código y el reporte al correo del docente o subirlo a Google, drive o classroom.
9. Las y los estudiantes investigan de forma previa sobre detección de rostros y Haar Cascades.
  - ¿Cómo funcionan los clasificadores en cascada Haar?
  - ¿Qué aplicaciones utiliza los modelos Haar en la vida real?
  - ¿Qué mejoras le harías al modelo Haar?

#### **Armado del circuito**

1. Cargue OpenCV ([https://docs.opencv.org/3.4/db/d28/tutorial\\_cascade\\_classifier.html](https://docs.opencv.org/3.4/db/d28/tutorial_cascade_classifier.html))
  2. Implemente el siguiente código.
-

```

from __future__ import print_function
import cv2 as cv
import argparse

def detectAndDisplay(frame):
    frame_gray = cv.cvtColor(frame, cv.COLOR_BGR2GRAY)
    frame_gray = cv.equalizeHist(frame_gray)

    #-- Detect faces
    faces = face_cascade.detectMultiScale(frame_gray)
    for (x,y,w,h) in faces:
        center = (x + w//2, y + h//2)
        frame = cv.ellipse(frame, center, (w//2, h//2), 0, 0, 360, (255, 0, 255), 4)

        faceROI = frame_gray[y:y+h,x:x+w]
        #-- In each face, detect eyes
        eyes = eyes_cascade.detectMultiScale(faceROI)
        for (x2,y2,w2,h2) in eyes:
            eye_center = (x + x2 + w2//2, y + y2 + h2//2)
            radius = int(round((w2 + h2)*0.25))
            frame = cv.circle(frame, eye_center, radius, (255, 0, 0 ), 4)

    cv.imshow('Capture - Face detection', frame)

parser = argparse.ArgumentParser(description='Code for Cascade Classifier tutorial.')
parser.add_argument('--face_cascade', help='Path to face cascade.', default='data/haarcascades/haarcascade_frontalface_alt.xml')
parser.add_argument('--eyes_cascade', help='Path to eyes cascade.', default='data/haarcascades/haarcascade_eye_tree_eyeglasses.xml')
parser.add_argument('--camera', help='Camera divide number.', type=int, default=0)
args = parser.parse_args()

face_cascade_name = args.face_cascade
eyes_cascade_name = args.eyes_cascade

face_cascade = cv.CascadeClassifier()
eyes_cascade = cv.CascadeClassifier()

#-- 1. Load the cascades
if not face_cascade.load(cv.samples.findFile(face_cascade_name)):
    print('--(!)Error loading face cascade')
    exit(0)
if not eyes_cascade.load(cv.samples.findFile(eyes_cascade_name)):
    print('--(!)Error loading eyes cascade')
    exit(0)

camera_device = args.camera
#-- 2. Read the video stream
cap = cv.VideoCapture(camera_device)
if not cap.isOpened():
    print('--(!)Error opening video capture')
    exit(0)

while True:
    ret, frame = cap.read()
    if frame is None:
        print('--(!) No captured frame -- Break!')
        break

    detectAndDisplay(frame)

    if cv.waitKey(10) == 27:
        break

```

3. Adapta el código a un contexto en específico (sugerencia).

```

eye_cascade = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_eye.xml')
smile_cascade = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_smile.xml')

```

4. Ajusta parámetros de detección.
5. Ajusta el programa con base a las indicaciones del o la docente.
6. Genera observaciones, conclusiones y anota.

## Evidencia de Evaluación

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño					Puntuación
	Sobresaliente	Óptimo	Adecuado	Suficiente	Debe mejorar	
<b>Configuración del entorno de desarrollo. (20 puntos)</b>	Instala correctamente Python y OpenCV, asegurando un entorno funcional sin errores.	Configura el entorno con pequeños errores que no afectan el funcionamiento.	Representa errores en la configuración que afecta ligeramente la implementación.	Se le dificulta la configuración y requiere asistencia constante.	No logra configurar el entorno correctamente.	
<b>Implementación del código de base en Python. (20 puntos)</b>	Implementa correctamente el código en Python y OpenCV, logrando detección precisa de rostros en tiempo real.	Implementa el código con pequeños errores en la detección, pero funcional.	La detección presenta errores en algunos casos y requiere ajustes.	El código tiene errores que afectan el funcionamiento general.	No logra implementar el código o no detecta rostros correctamente.	
<b>Diagnóstico y corrección de errores en la detección. (20 puntos)</b>	Identifica y corrige errores en la detección de rostros de manera autónoma y eficiente.	Corrige errores con ayuda mínima del docente.	Requiere asistencia constante para corregir errores en la detección.	No logra identificar ni corregir los errores sin ayuda del docente.	No identifica ni corrige errores, entregando un código con fallas.	
<b>Explicación del funcionamiento del código (20 puntos)</b>	Explica claramente la lógica del código, el uso de Haar cascade, y su aplicación en visión artificial.	Explica correctamente, aunque con errores menores en conceptos clave.	La explicación es confusa y con fallas conceptuales.	Explica de manera superficial y con poca seguridad.	No logra explicar el funcionamiento del código.	
<b>Trabajo en equipo y organización (10 puntos)</b>	Participa activamente, colabora y se organiza eficientemente con su equipo.	Trabaja bien en equipo, pero con participación desigual.	Participa poco y no se distribuye bien las tareas.	Solo realiza algunas tareas sin coordinarse con el equipo.	No colabora o depende completamente de otros para completar la tarea.	
<b>Presentación de la practica (10 puntos)</b>	Entrega un informe bien estructurado con introducción, explicación del código, capturas de pantalla y conclusiones.	Presenta el informe completa, pero con algunos errores de formato.	La documentación es incompleta o poco detallada.	El informe es poco claro y desorganizado.	No entrega documentación o está incorrecta.	
<b>Total:</b>						
Observaciones:						

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Controladores lógicos Programables	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Integra dispositivos electrónicos simples por medio de Controladores Lógicos Programables (PLC), identificando su aplicación en diversos contextos.

### Actividad clave

En equipo de tres, las y los estudiantes programarán un sistema de encendido y apagado de luces con PLC utilizando un simulador.

Aplicarán los conceptos de programación en escalera, el uso de contactos normalmente abiertos o cerrados, flip-flop y temporizadores para diseñar sistemas de iluminación automatizado. Comprendiendo como se controla la iluminación en fábricas, edificios inteligentes, espacios públicos y sistemas de señalización.

### Desarrollo de la actividad:

La o el docente presentará el diagrama del circuito a desarrollar en el simulador de PLC y explicará los conceptos fundamentales sobre la conexión de luces, la programación en escalera y el uso de temporizadores y contactos normalmente cerrados y abiertos, los cuales permitirán encender y apagar las luces de forma automatizada.

Las y los estudiantes realizarán las siguientes actividades:

1. Identificar los elementos necesarios para la simulación, incluyendo el simulador de PLC, entradas(pulsadores), salidas(luces) y temporizadores.
2. Consultar y analizar el diagrama del circuito proporcionado por el docente para comprender la lógica de encendido y apagado de luces en el PLC.
3. Configurar el entorno de simulación, asegurándose de asignar correctamente las entradas (pulsadores) y salidas(luces) digitales en el software del PLC.
4. Programar en escalera el sistema de encendido y apagado de luces usando contactos normalmente cerrados y abiertos, o flip-flop tipo T, de manera que con un pulsador se puede alternar el estado de la luz (encender /apagar).
5. Ejecutar la simulación en el software del PLC y verificar que las luces respondan correctamente al pulsador y a los tiempos programados.

Analizarán la práctica a través de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la función del PLC en este circuito y como se programan sus salidas digitales?
- ¿Cuál es la diferencia entre un sistema de control con Arduino y un sistema basado en PLC?
- ¿Cómo se podría mejorar este sistema de iluminación automatizada en un contexto real (industria, hogar, transporte público)?

### Armado del circuito en el software

1. Abrir el software de simulación.
2. Seleccionar el PLC de forma virtual y configurar el número de entradas y salidas digitales necesarias.
3. Asignar las entradas digitales para los pulsadores.
4. Asignar las salidas digitales para las luces.
5. Colocar con etiquetas las salidas y las entradas.
6. Fuente de alimentación a 24 Vcd.

## Programa en escalera de la Simulación del Encendido y Apagado de Luces con PLC

I0.0-----|P|-----|XOR|-----()----- Q0.0

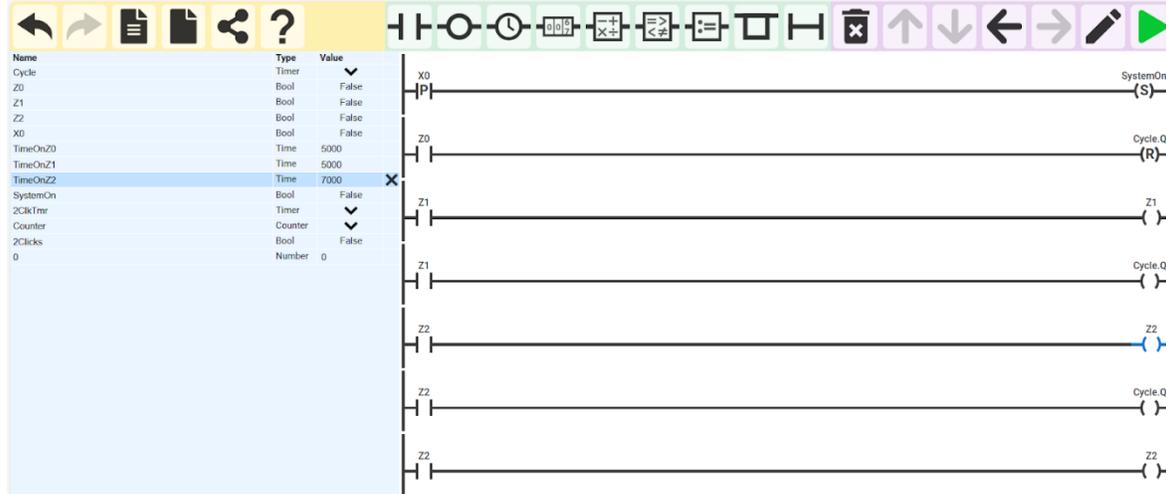
Donde:

|P| Detecta el flanco positivo del pulsador.

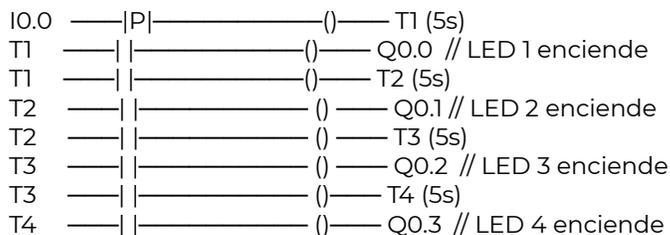
XOR con Q0.0 Alterna entre encendido y apagado.

Q0.0 Controla la salida de la luz en el simulador.

### Programación en escalera con el simulador (<https://app.plcsimulator.online/>).



**Nota:** Para saber manejar el simulador PLC ver el tutorial ([https://www.youtube.com/watch?v=Cqd\\_OrIMcac](https://www.youtube.com/watch?v=Cqd_OrIMcac))



### Programación en escalera

- Cada luz se enciende tras un temporizador de 5 segundos.
- Las luces se encienden en secuencia, simulando un sistema de iluminación automatizado.
- Aplicable en semáforos, señalización en fábricas y control de iluminación inteligente.

### Funcionamiento del PLC

1. El PLC detecta el estado de los pulsadores (presionando/no presionando). Si el pulsador de encendido (I0.0) se activa, el PLC procesa la señal.
2. Se utiliza un flip-flop o una combinación de contactos para alternar el estado de la luz.
3. La programación en Ladder ejecuta una lógica condicional basada en las señales de entrada.
4. Si el programa determina que la luz debe encenderse, el PLC activa la salida.
5. La luz permanecerá encendida hasta que se reciba otra señal de apagado.
6. El PLC se queda monitoreando constantemente.
7. Si el pulsador de apagado es presionado, el PLC desactiva la salida Q0.0 y la luz se apaga.

### Analiza la siguiente cuestión y anota sus observaciones y conclusiones.

- ¿Cuál es la función principal del PLC en el control de encendido y apagado de las luces?
- ¿Qué tipo de entradas y salidas se utilizaron en la simulación?

- ¿Qué sucedería si el pulsador estuviera presionado continuamente?

### Evidencia de evaluación

Criterio	Indicador de desempeño	Marca con una ✓	Marca con una X	Observaciones
<b>Configuración del simulador</b>	Configura correctamente el simulador y selecciona el PLC adecuado.			
<b>Conexión de entradas y salidas</b>	Realiza la conexión correcta de pulsadores y luces del simulador.			
<b>Simulación y prueba del programa</b>	Ejecuta la simulación sin errores y verifica el correcto funcionamiento del circuito.			
<b>Diagnóstico y corrección de errores.</b>	Identifica y corrige errores de conexión o programación.			
<b>Explicación del funcionamiento</b>	Explicará claramente cómo funciona el circuito y su aplicación en automatización industrial.			
<b>Trabajo en equipo y organización</b>	Participa activamente, colabora y se organiza con su equipo.			
<b>Reporte de práctica</b>	Entrega en tiempo y forma el reporte y este contiene diagramas, códigos y análisis detallado.			

## Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela

Es importante contextualizar al estudiantado sobre los procesos históricos, económicos y culturales que se presentan de forma paralela o detrás del conocimiento científico y tecnológico, y cómo éstos influyen de forma directa en el desarrollo de la calidad de vida de una sociedad, esto con la finalidad de que puedan formular cuestionamientos, plantear y contrastar hipótesis y proponer soluciones a problemas que afectan a su comunidad.

Por ello, lo que a continuación se enumera es una serie de orientaciones pedagógicas para el fomento de las competencias laborales básicas:<sup>7</sup>

- Enfocar la acción educativa en el estudiantado y su aprendizaje.
- Tener en cuenta los aprendizajes previos del o la estudiante.
- Mostrar empatía con el estudiantado.
- Favorecer el desarrollo de habilidades socioemocionales como elemento fundamental para el aprendizaje.
- Reconocer la naturaleza social del conocimiento (enfoque comunitario).
- Establecer la transversalidad curricular (Currículum fundamental y ampliado).
- Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado mediante metodologías activas.
- Entender la evaluación como un proceso formativo, continuo y permanente.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje con enfoque de inclusión y equidad.
- Usar las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD).
- Fomentar la innovación tecnológica desde un enfoque ético.

---

<sup>7</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

---

## Rol docente

El Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en Educación Media Superior publicado por la Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y los Maestros establece el perfil que debe reunir el y la docente en Educación Media Superior, el cual consta de cinco dominios, los cuales organizan los criterios e indicadores deseables para el o la docente de la Nueva Escuela Mexicana, los cuales son:

1. Asume la identidad de su función.

Desarrolla su función como agente fundamental en la formación integral del estudiantado, en un marco de inclusión y respeto a la diversidad, con la finalidad de contribuir al logro de la excelencia educativa.

2. Domina el currículo para la enseñanza y el aprendizaje.

Comprende la articulación del modelo educativo con los contenidos y la transversalidad del conocimiento, considerando las características y contexto del estudiantado para el logro de los aprendizajes.

3. Planifica e implementa los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Planifica e implementa el trabajo pedagógico para generar ambientes de aprendizaje, a partir de los planes y programas de estudio, así como, de las características y contexto del estudiantado.

4. Participa en el trabajo colegiado y en las actividades colaborativas de la comunidad escolar.

Contribuye a la consolidación de una comunidad escolar participativa para mejorar las actividades académicas, escolares y comunitarias.

5. Define su trayectoria de formación, capacitación y actualización para la mejora del ejercicio de su función.

Reflexiona sobre su práctica, formación académica y habilidad socioemocional para orientar su trayecto formativo.

---

## Rol del estudiantado

El rol del estudiantado en el proceso educativo no se limita simplemente a recibir información y repetirla, sino que debe ser un agente activo en la construcción de su propio conocimiento y de su identidad. En este sentido, no sólo se trata de aprender a leer y escribir; implica aprender a narrar y comprender su propia vida, tanto como autor o autora de su historia personal, como testigo de su contexto social y cultural. Este proceso es fundamental para que el estudiantado se convierta en un sujeto consciente y crítico de su realidad.

La educación es un motor de transformación social, pero también puede perpetuar las desigualdades existentes al tratar a todos y todas por igual sin considerar la diversidad inherente al estudiantado. La educación debe empoderarles, dándoles las condiciones necesarias para reconocer y cuestionar las desigualdades que les rodean.

Si las y los estudiantes son insertados en una educación que no considera su clase, sexo, género, etnia, lengua, cultura, capacidad, condición migratoria, religión o cualquier otro aspecto de su identidad, es muy probable que se apropien de la idea de que “la escuela no es para ellos y ellas”, ya que se enfrentarían constantemente a comentarios o actitudes que les califican de incapaces, ignorantes, indolentes o inútiles terminando por creerlo y asumirlo como verdad. Esta autodesvalorización es una barrera significativa para su desarrollo ya que puede llevar a creer que el conocimiento y la sabiduría pertenecen únicamente a las y los "profesionales" y no reconocen el valor de su propio conocimiento y experiencia.

El rol de las y los estudiantes, entonces, debe ser el de un sujeto activo que desafía y transforma estas narrativas opresivas que fomentan las desigualdades. Debe aprender a valorar su propia voz y experiencia, y a reconocer su capacidad para conocer y transformar su realidad. La educación debe ser un proceso liberador que les permita verse a sí mismos o mismas como agentes de transformación social, capaces de escribir su propia historia y de participar activamente en la construcción de una sociedad más justa y humana.

---

## Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)

La implementación de las TICCAD en la planeación didáctica representa una oportunidad para enriquecer la experiencia educativa, al facilitar el desarrollo de las habilidades, saberes y competencias digitales, potenciar la creatividad y motivación del estudiantado y favorecer la labor del profesorado. (Aprende.mx, 2022).

Al transversalizar el uso de las TICCAD, se busca integrar sus herramientas de manera horizontal a lo largo de todas las Unidad de Aprendizaje Curricular, en lugar de relegarlas a un recurso sociocognitivo específico. Esto permite que las y los estudiantes desarrollen habilidades digitales de manera progresiva y coherente a lo largo de su formación académica, independientemente del área de conocimiento en la que se encuentren.

No obstante, resulta crucial que la integración de las TICCAD se realice considerando las particularidades de cada plantel, su infraestructura, el nivel de competencia digital del personal docente y el estudiantado, así como los recursos disponibles. De esta manera, se garantiza que estas herramientas se utilicen de manera efectiva y se maximice su impacto en el proceso educativo.

Al integrar las TICCAD en la planeación didáctica de acuerdo con las posibilidades de cada plantel, las y los docentes pueden enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la participación activa de sus estudiantes, fomentando el pensamiento crítico y creativo, y facilitando el acceso a una educación de excelencia para todos y todas.

---

## Recursos didácticos

Para trabajar los Módulos y Submódulos de la Formación Laboral Básica, se pueden utilizar diversos recursos, tales como: bibliográficos, materiales didácticos, aulas virtuales, simuladores, páginas web, entre otros medios digitales que puedan ser aplicados a su contexto y de acuerdo con su nivel académico que brinden experiencias mediante el uso de modelos que permitan al estudiantado llevar a cabo análisis de los distintos conocimientos.

Es fundamental tener claridad sobre el propósito de la Formación, así como las competencias de formación laboral básicas que ayudarán a abordar los aprendizajes.

En cuanto a los ambientes de aprendizaje, se pueden utilizar diferentes espacios:

- A. El aula, ya sea presencial o virtual.
  - B. La escuela, donde se puedan realizar actividades en otros espacios.
  - C. La comunidad, incluyendo la casa, la localidad o la región.
-

## Proceso de evaluación bajo el enfoque en competencias

La evaluación por competencias es un proceso que permitirá mediante la obtención de evidencias conocer el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes socioafectivas desarrolladas por el estudiantado.

Dicho proceso deberá ser formativo e integral, es decir, permitirá visualizar no solo el saber, saber hacer y saber ser, sino también el bagaje histórico y cultural lo cual permitirá al estudiantado la comprensión de la realidad social y laboral de los sectores y de la comunidad para a partir de ello lograr su intervención y aporte.

Para ello lo que a continuación se presentan son los principios que orientarán el proceso de evaluación:

1. **Validez:** debe existir correlación entre los resultados de la evaluación y los resultados esperados en situaciones laborales reales.
2. **Confiabilidad:** producir resultados consistentes al evaluar en momentos diferentes y en diversos contextos.
3. **Accesibilidad:** facilitar el acceso a cualquier persona que pueda ser capaz de demostrar el desarrollo de la competencia.
4. **Comunicación:** dar a conocer previamente las condiciones en que se va a evaluar, y posteriormente, los resultados mediante la retroalimentación.
5. **Equidad:** evitar cualquier práctica discriminatoria, es decir, el estudiantado será evaluado bajo los mismos criterios e indicadores.
6. **Flexibilidad:** adaptarse a diferentes modalidades y opciones de formación, así como a las características y necesidades del estudiantado.<sup>8</sup>

Así pues para poder llevar a cabo lo aquí planteado, se propone la utilización de una amplia gama de instrumentos que permitan visualizar tanto el proceso como el resultado final del aprendizaje del estudiantado, entre los que se encuentran: rúbricas, pruebas de ejecución, portafolios de evidencias, diario de campo o bitácora, organizadores gráficos, ensayos, resolución de ejercicios y problemas, exámenes o pruebas tipo saber, exposición, método de casos, proyectos y debates o discusiones dirigidas, entre otros.

De igual forma, es necesario que la evaluación contemple:

- Autoevaluación: cuando el estudiantado valora su desarrollo y la forma en que aprendió.
- Coevaluación: a través de la retroalimentación entre pares, fomentando la cooperación, la colaboración, la empatía y la crítica constructiva.

---

<sup>8</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

- Heteroevaluación: emitida por el personal docente en función de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores ponderados en los instrumentos de evaluación.

Finalmente, respecto a los pasos para evaluar las competencias laborales básicas, se presenta a continuación una propuesta elaborada por la Subsecretaría de Educación Media Superior (2023b), la cual ilustra la ruta a seguir y constituye una referencia para el personal docente.

### Pasos para evaluar competencias laborales



Fuente: elaboración propia.

## Fuentes de consulta sugeridas

Las siguientes fuentes de información constituyen sugerencias de apoyo para el abordaje de las competencias laborales, no son limitativas, ni restrictivas. El personal docente podrá hacer uso de estas y también podrá utilizar las que considere adecuadas de acuerdo con sus necesidades y contexto.:

### **Física:**

#### ***Módulo I***

Wolf, Stanley. (1992). Guía para mediciones electrónicas. Primera edición. México. Editorial Pearson Educación. ISBN: 9789688802243

Floyd, Thomas L. (2008). Dispositivos Electrónicos. Octava edición. México. Editorial Pearson Educación. ISBN: 9789702611936.

#### ***Módulo II***

Boylestad, Robert L., y Nashelsky, Louis. (2009). Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Décima edición. México. Editorial Pearson Educación. ISBN: 9786074422924.

Cortez, José, Cortez, Liliana, Paredes, Alejandro, Cortez, Ernest, Muñoz, Germán, Trinidad, Gregorio (2014). Análisis y Diseño de Circuitos Eléctricos. Primera edición. México. Alfaomega. ISBN: 9786077079880.

#### ***Módulo III***

Floyd, Thomas. L. (2007). Fundamentos de Sistemas Digitales. Novena edición. México. Editorial Pearson Educación. ISBN: 9788483220856.

M. Corres, Jesús, Ruiz, Carlos, Bariáin, C (2017). Programación de Microcontroladores PIC en Lenguaje C. Primera edición. España. Editorial Marcombo. ISBN: 9788426724274.

#### ***Módulo IV***

Daneri, Pablo. Adrián. (2008). PLC Automatización y control industrial. Primera edición. Argentina.

Editorial Hispano Americana. ISBN: 9789505282968

Giesecke Frederick. (2012). Dibujo Técnico con Gráficas en Ingeniería. Primera edición, México, Editorial Pearson Educación. ISBN 9786073213530

---

**Complementaria:**

Gutiérrez Corona Gustavo, De La Mora Gálvez Alberto. (2012). Automatización. Sexta edición. México. Editorial Amate. ISBN: 9786075070902.

Jhonson, David. E., Hilburn, John. L., Jhonson, J. Ray. (1996). Análisis básicos de circuitos eléctricos. Quinta edición. México. Editorial Pearson Educación. ISBN: 9789688806388

García Breijo, E. (2008). Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC. Primera edición. México. Editorial Alfaomega. ISBN: 9789701513972

**Electrónica:**

Electricidad Industrial Seguridad y Principios Básicos 1 Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: [https://www.youtube.com/watch?v=1azX-u6kn\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=1azX-u6kn_Q)

Electricidad Industrial Seguridad y Principios Básicos 2 Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=DXFsZBQp9FM>

Símbolos básicos eléctricos y electrónicos Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=sboeh7cKmHw>

¿Qué es un Amperio? Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde <https://www.voutube.com/watch?v=YTX2Trympw>

Tipos de Corriente Eléctrica Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=rdBb0gTkqnQ>

Cómo medir corriente con un multímetro. Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=hw9iFhXndiM>

¿Cómo funciona un multímetro? ¿para qué sirve? y ¿cómo usarlo? Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=kd34gkmoKao>

Tutorial: Como usar un Protoboard/Breadboard. Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=WCMfxDqZfEc>

3 pasos para encontrar la falla en un circuito propio de Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.voutube.com/watch?v=x1G6uv6wGQA>

Cómo utilizar el osciloscopio y el generador de señal Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=waiPCG4pOpQ>

Inductancias desde dos puntos de vista Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=3Pynb1cRaf8>

Circuito RL en corriente alterna teórico Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=yYo9yCzJXfc>

Semiconductores 01, Estructura Atómica, Intrínseco, Extrínseco, Impurezas pentavalentes, Trivalentes Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=cy5OYR7kr8c>

Curso de python Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=mENHDQ8SLsl&list=PLyvsggKtwbLW1j0d5yaCkRF9Axpdlhsxz&index=1>

OpenCV Filtro de imágenes Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=ifUT192ecTY>

Instalación de PyCharm Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=ifUT192ecTY>

Comunicación serial Video en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=mfiRJ1qgToc>

Aprende OpenCV en YouTube. Extraído 13 de julio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=WQeoO7MI0Bs>

---

## Referencias bibliográficas

ACUERDO número 09/05/24 que modifica el diverso número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. DOF. (2024) Fecha de citación [06-06-2024]. Disponible en formato HTML: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5729564&fecha=05/06/2024#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5729564&fecha=05/06/2024#gsc.tab=0)

Aprende.mx. (1 de mayo de 2022). TICCAD. Nueva Escuela Mexicana. Recuperado de: <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-recurso/20711/>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023a). Progresiones del Área de Conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. SEP. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Progresiones%20de%20Aprendizaje%20-%20Pensamiento%20Matematico.pdf>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/CURRICULUM%20LABORAL%202023.pdf>

---

## Créditos

### Personal docente que elaboró

*Guillermo Bautista Murillo*

Preparatoria Federal Lázaro Cárdenas 1/1,  
Baja California

*Manuel Alexis García García*

Preparatoria Federal Lázaro Cárdenas 1/1,  
Baja California

### Personal docente que colaboró

*Argelia Herrera Moguel*

Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo  
Plantel Huichapan

### Personal académico de la Dirección General del Bachillerato

*Jorge Alejandro Rangel Sandoval*

*Brenda Nalleli Durán Orozco*

*Fanny Casas Cortés*

*Mercedes Gabriela Castro Nava*

*Alma Andrea Orozco Fierro*

*Belem Ramos Cerón*

*Héctor Franco Gutiérrez*

*Isis Yoalit Oropeza Ledezma*

*Miguel Hernández González*

*Nallely Vázquez Hernández*

*Nitzi Medina Méndez*

*Octavio Javier García Romero*

*Oscar Mendoza Ruiz*

*Saúl Ramón Hernández Bocanegra*

**Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente y no se haga con fines de lucro.**

---

# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# DGB