



**PROGRAMA DE
ESTUDIOS
DISEÑO BÁSICO
DE TARJETAS DE
CIRCUITO IMPRESO**

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

**QUINTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**





Diseño Básico de Tarjetas de Circuito Impreso. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo Electrónico. Quinto Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

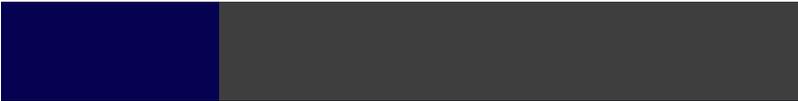
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita.
Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

10

IV. DESARROLLO DE LA UAC

13

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: I) El fundamental; II) El ampliado; y III) El profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

En el mundo de la electrónica y la ingeniería, el diseño de tarjetas de circuito impreso (PCB) es un paso fundamental para la creación de prototipos y productos finales. Una tarjeta de circuito impreso bien diseñada es esencial para garantizar la funcionalidad, la confiabilidad y la eficiencia de un dispositivo electrónico. En esta UAC, exploraremos los principios y las técnicas para diseñar tarjetas de circuito impreso de alta calidad, enfocándonos en la entrega profesional de prototipos y su impacto en otras áreas de la ingeniería.

El diseño de PCB es un paso crítico en el proceso de prototipado y desarrollo de productos, y sin una base de habilidades y conocimientos especializados puede ser complejo crear prototipos, por lo que en esta UAC se van a desarrollar las habilidades prácticas para diseñar y crear prototipos que luego pueden ser usados en la industria electrónica y la ingeniería.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

Modalidad	UAC	Clave
-----------	-----	-------

Presencial	Diseño Básico de Tarjetas de Circuito Impreso	233bMCLDE0503
------------	---	---------------

Semestre	Academia	Línea de Formación
----------	----------	--------------------

Quinto	PCBs	Diseño y Fabricación de Tarjetas de Circuito Impreso
--------	------	--

Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
----------	----------------	-----------------

7.2	72	4
-----	----	---

Horas Teoría	Horas Práctica
--------------	----------------

2	2
---	---

Fecha de elaboración	Fecha de última actualización
----------------------	-------------------------------

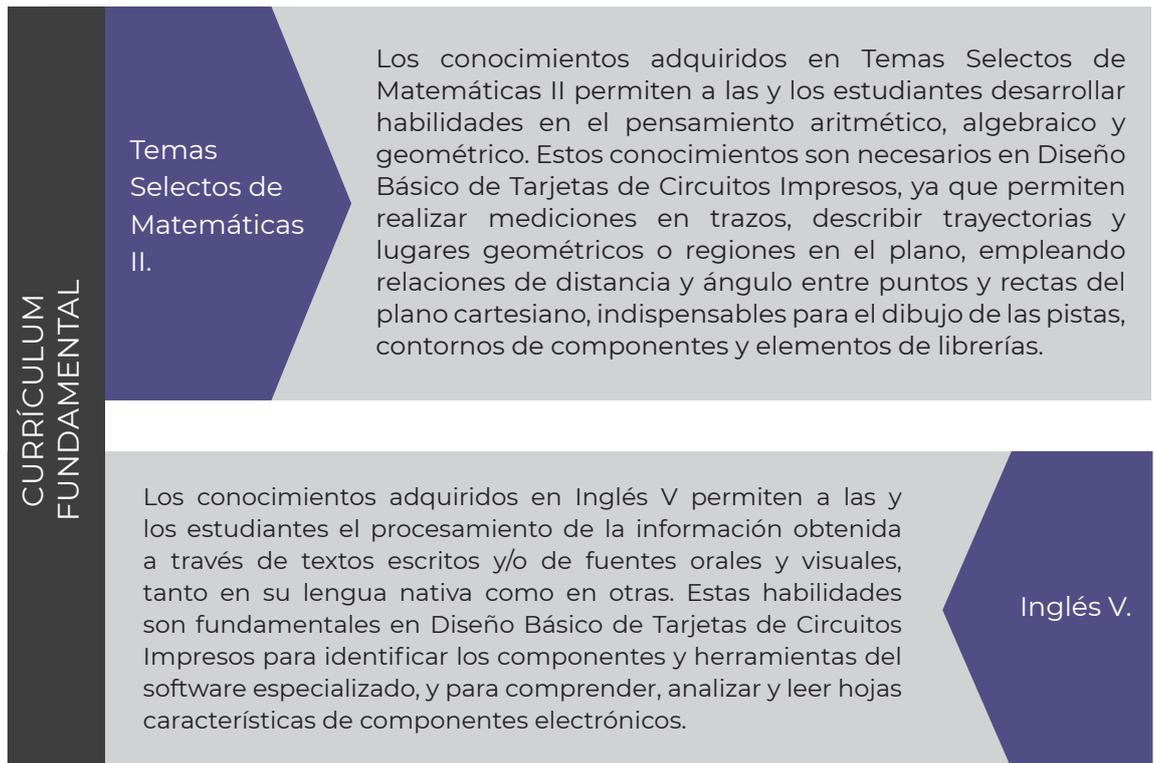
Agosto 2024	-
-------------	---

II. UBICACIÓN DE LA UAC

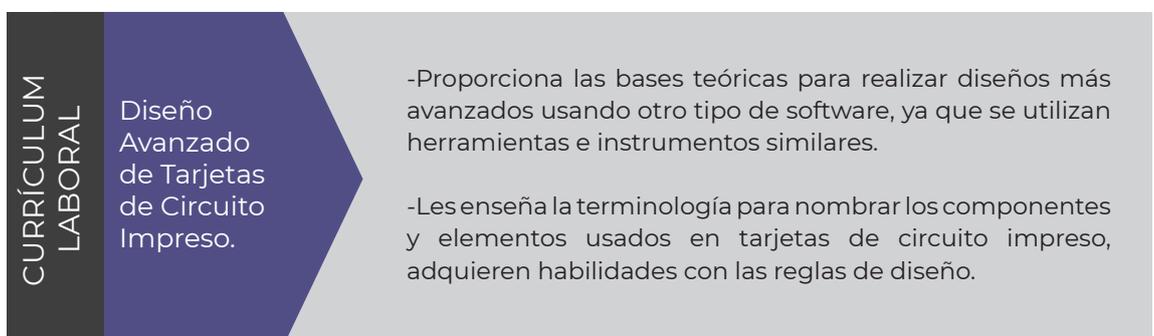
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



Asignatura posterior / Sexto semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Diseña una tarjeta de circuito impreso utilizando software especializado, apegándose a las reglas de diseño, para su aplicación en proyectos y prototipos electrónicos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Identifica la simbología eléctrica normalizada, americana y europea, para usarla en el diseño de esquemáticos electrónicos, que cumpla las normas de estandarización en contextos industriales.

-Captura un esquemático en un software especializado para su conversión en una tarjeta de circuito impreso, tomando en cuenta las reglas eléctricas y normas de estandarización que se requieren en la industria electrónica.

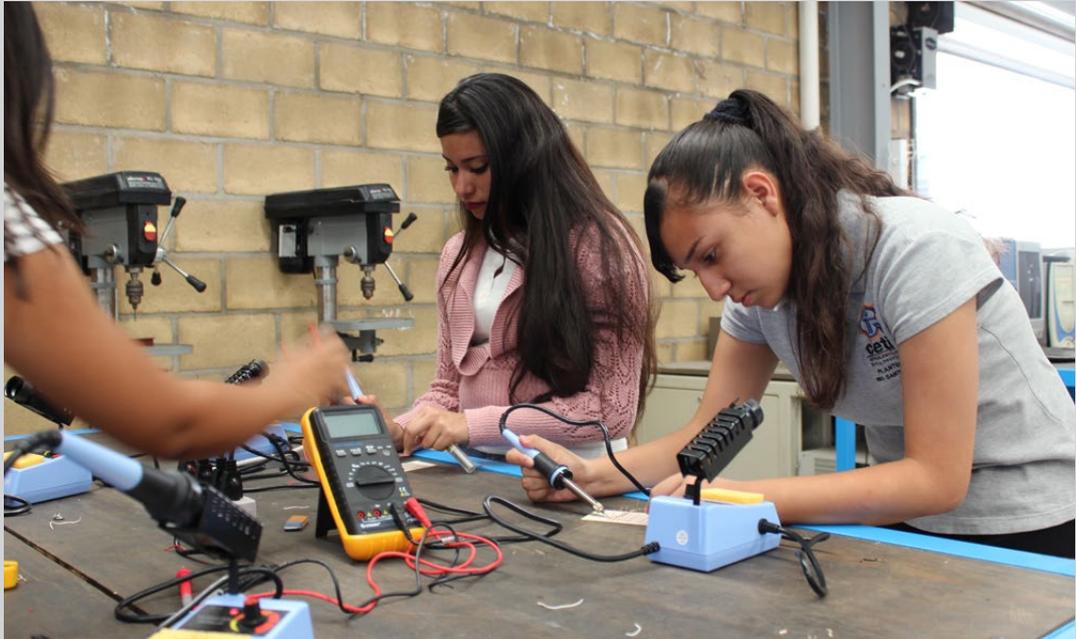
-Genera el diseño de un circuito impreso a partir de un esquemático para facilitar su manufactura y fabricación, respetando las reglas de diseño y de construcción que se requieren en la industria electrónica.

-Construye una tarjeta de circuito impreso a partir de un diseño preelaborado para su implementación en prototipos y proyectos, tomando en cuenta las normas de IPC que se requieren en la industria electrónica.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

-Tarjeta de circuito impreso.

-Reporte escrito de diseño y construcción del circuito.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Tarjeta de circuito impreso fabricado mediante método de planchado, con serigrafía y con componentes *Through-Hole*, que cumpla con lo siguiente:

Reporte con la siguiente estructura:

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Desarrollo.
- Conclusión.
- Anexos.

Y que contenga los siguientes elementos:

- Elección del material.
- Diseño, construcción, fabricación y pruebas de funcionamiento.

3.2 Formato de entrega

- Reporte en formato digital.
- Tarjeta de circuito impreso.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS TARJETAS DE CIRCUITO IMPRESO PCB (*PRINT CIRCUIT BOARD*).

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Reconoce conceptos de la arquitectura del PCB.	<p>PCB</p> <ul style="list-style-type: none"> -Historia. -Definición. -Clasificación. -Características. -Arquitectura. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuestionario sobre historia y definiciones de circuito impreso. -Maqueta representativa de elementos de PCBs. -Cuadro sinóptico de clasificación y arquitectura de PCBs. 	<ul style="list-style-type: none"> -Escala de valoración del cuestionario. -Rúbrica para evaluar maqueta. -Lista de cotejo para cuadro sinóptico.

UNIDAD 2. ENTORNO Y PERSONALIZACIÓN DEL SOFTWARE DE DISEÑO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Interpreta conceptos fundamentales en el diseño del PCB.	<p>Software de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Características. -Requerimientos. -Configuración del software. -Menú e íconos del software. -Entorno del área de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Guía de instalación y configuración del software. -Esquema de paneles e íconos del software. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo para guía. -Escala de valoración del esquema.

PP 1. Portafolio de evidencias de los trabajos realizados en el parcial 1.

UNIDAD 3. DIBUJO DE OBJETOS EN EL EDITOR DE ESQUEMÁTICOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Emplea los comandos del entorno de programación del software.	<ul style="list-style-type: none"> -Visualización de librerías. -Tipos de archivos. -Manejo de proyectos. -Carga de archivos y utilización del zoom. -Configuración de las capas. -Configuración de rejilla y unidades de medida. -Dibujo de cables, círculos, rectángulos y texto. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	Generar un manual de uso del software.	Lista de cotejo.

UNIDAD 4. TRABAJO CON LIBRERÍAS Y ESQUEMÁTICO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Programa el entorno de las librerías de componentes electrónicos para su búsqueda y conexión en un diagrama esquemático.	<ul style="list-style-type: none"> -Línea de comando. -Simbología de componentes en un esquemático. -Creación de un esquemático. -Comprobador de reglas eléctricas (ERC). -Generación de una PCB a partir de un esquemático. -Anotación adelante y atrás (<i>Forward & back</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	Álbum digital de prácticas de circuitos y esquemáticos realizadas en clase.	Lista de cotejo.

PP 2. Portafolio de evidencias de los trabajos realizados en el parcial 2.

UNIDAD 5. CONFIGURACIÓN Y USO DEL EDITOR DE LAYOUT DE PCB.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Demuestra el diseño de una tarjeta de circuito impreso, a partir de un proyecto con y sin diagrama esquemático, para el desarrollo de un circuito impreso.	<ul style="list-style-type: none"> -Configuración de capas físicas y lógicas. -Diseño de una tarjeta: sin esquema o con esquema. -Colocación de componentes y auto colocación. -Trazado de pistas, manual y auto ruteo. -Planos, polígonos y regiones de cobre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	Álbum digital de diseños de esquemáticos elaborados durante la clase.	Lista de cotejo.

UNIDAD 6. REGLAS DE DISEÑO DE UN CIRCUITO IMPRESO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
	Diseño: <ul style="list-style-type: none"> -Clasificación. -Configuración. -Comprobación de reglas de diseño (DRC). -Impresión de diseños. -Generador de <i>Gerbers</i> con procesador CAM. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentaciones con diapositivas. -Pantalla. -Equipo de cómputo. 	Tarjetas de circuito impreso.	Rúbrica para evaluar las tarjetas de circuito impreso.

PP 3. Portafolio de evidencias de los trabajos realizados en el parcial 3.

PF. Tarjeta de circuito impreso y su reporte escrito de diseño y construcción.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Bogatin, E. (2021). *Bogatin's Practical Guide to Prototype Breadboard and PCB Design*. ARTECH HOUSE.
- Brooks, D.; Johannes, A. (2021). *PCB Design Guide to Via and Trace Currents and Temperatures*. ARTECH HOUSE.

Recursos Complementarios

- Canal CaliBeta. (2021). *Tutorial Diseño PCB Eagle 9*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=iaAMgtKy99Y&list=PLlgk1z3a4b7Nk-SPSBozfxFweEkwIB-57>

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Galileo Velázquez Canseco.

Tony Velázquez Zurita.

José Luis Navarro Gutiérrez.

Erika Gabriela Iguanzo Saucedo.

Francisco Javier Gutiérrez Flores.

Equipo Técnico Pedagógico:

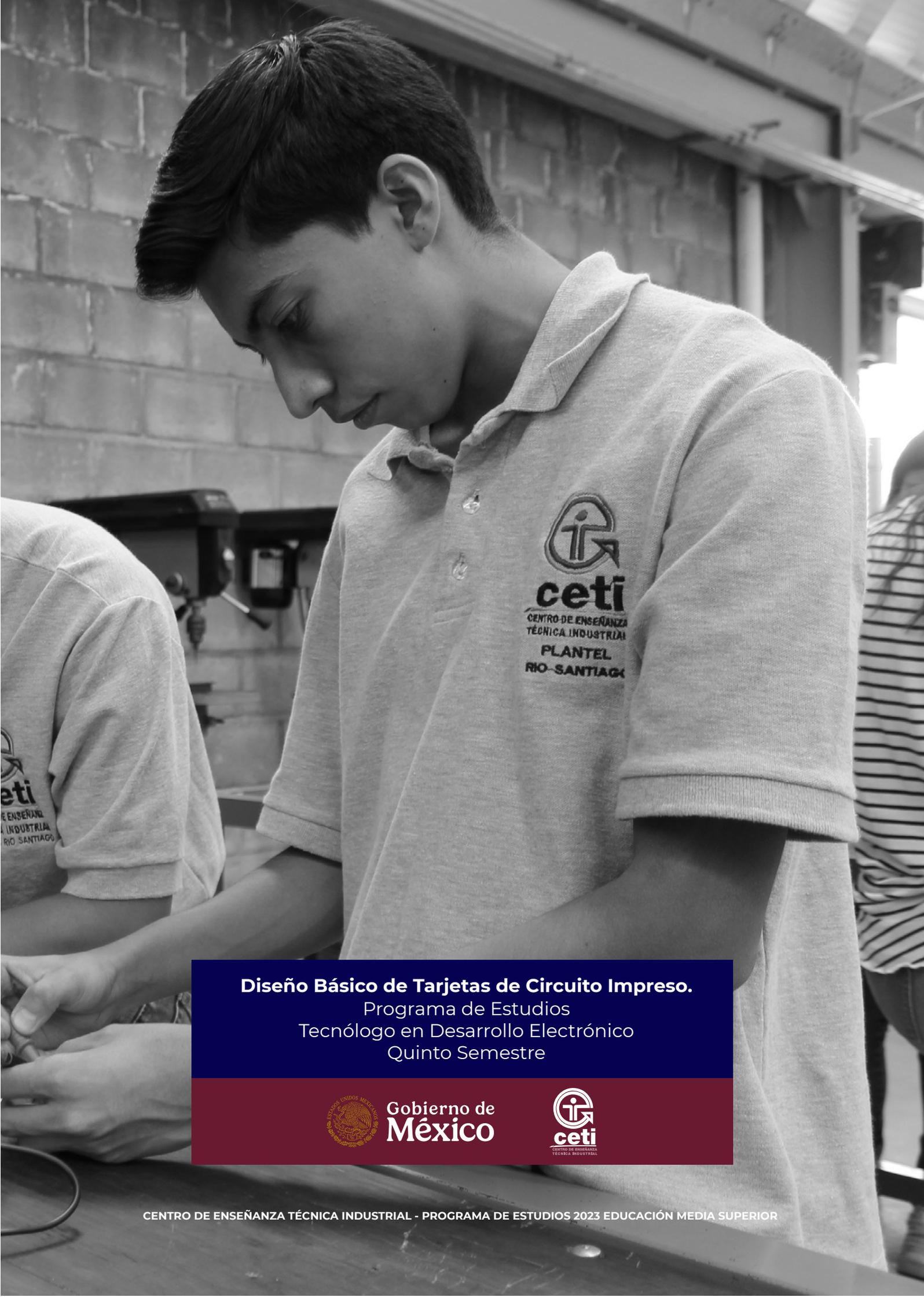
Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Diseño Básico de Tarjetas de Circuito Impreso.
Programa de Estudios
Tecnólogo en Desarrollo Electrónico
Quinto Semestre



Gobierno de
México



ceti
CENTRO DE ENSEÑANZA
TÉCNICA INDUSTRIAL