

PROGRAMA DE ESTUDIOS COMUNICACIONES DIGITALES

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





**Comunicaciones Digitales . Programa de Estudios. Tecnólogo en
Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Sexto 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

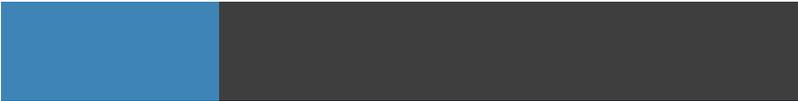
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

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

19

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 esta UAC, las y los estudiantes analizan e implementan los componentes esenciales de un sistema de comunicación digital, incluyendo la modulación, codificación, detección y transmisión de señales. Se analizan y emplean los principios de muestreo, cuantificación y codificación de señales, así como las técnicas de modulación digital por desplazamiento y pulso más comunes. Se examinan y aplican los métodos de multiplexado en tiempo y frecuencia, y se estudian los protocolos de conmutación y señalización utilizados en las redes telefónicas y telemétricas. Con ello, las y los estudiantes están capacitados para comprender y aplicar los conceptos clave en asignaturas como redes de datos y proyecto integrador.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

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

Presencial	Comunicaciones Digitales	233bMCLSE0603
------------	--------------------------	---------------

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

Sexto	Comunicaciones	Comunicaciones Electrónicas
-------	----------------	-----------------------------

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

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

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

2	2
---	---

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

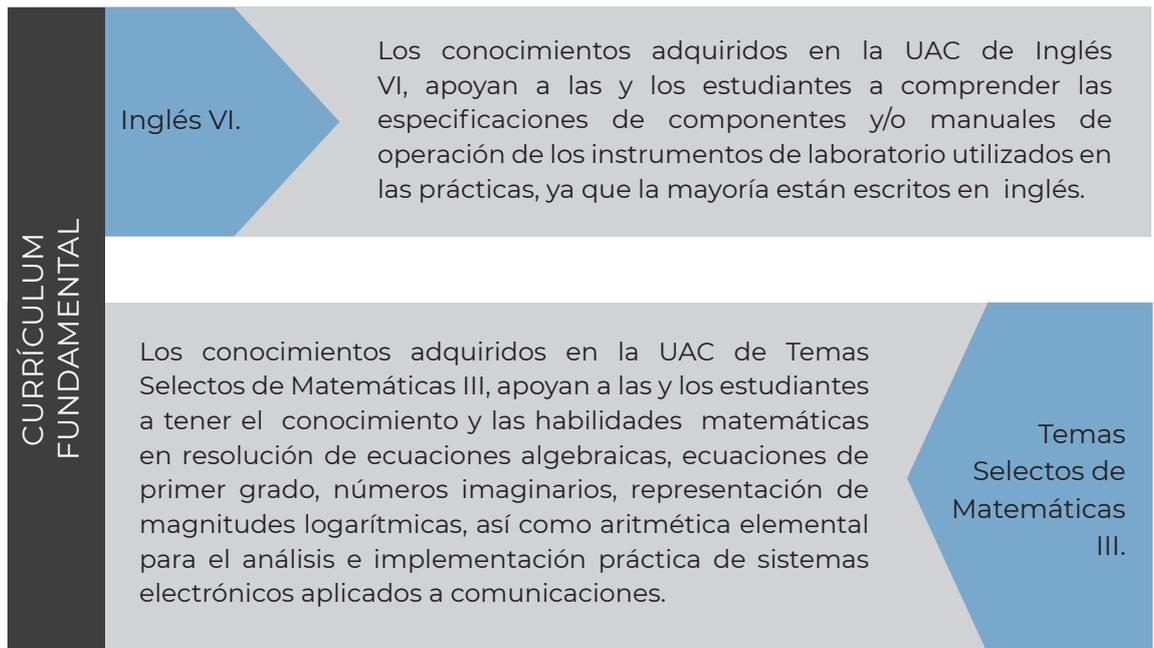
Diciembre 2024	-
----------------	---

II. UBICACIÓN DE LA UAC

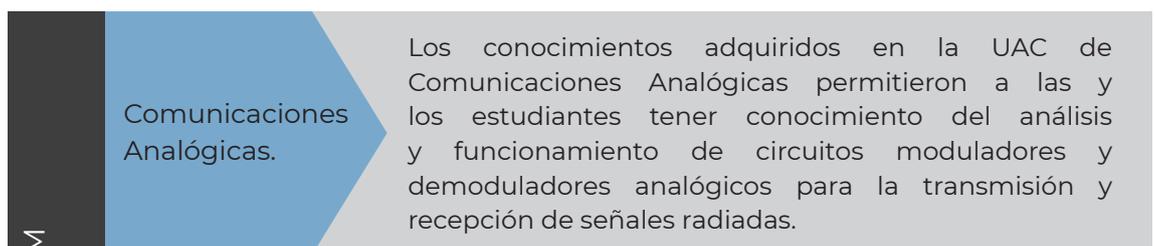
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

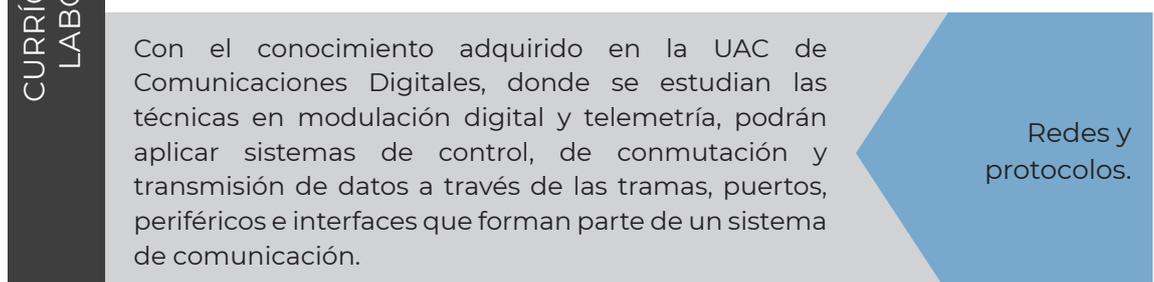
Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



Asignatura previa / Quinto semestre



Asignatura posterior / Séptimo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Distingue las clasificaciones y conceptos de la telefonía, de los sistemas de modulación por pulsos y digital para su posterior aplicación en sistemas de comunicación electrónica, mediante la implementación de circuitos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

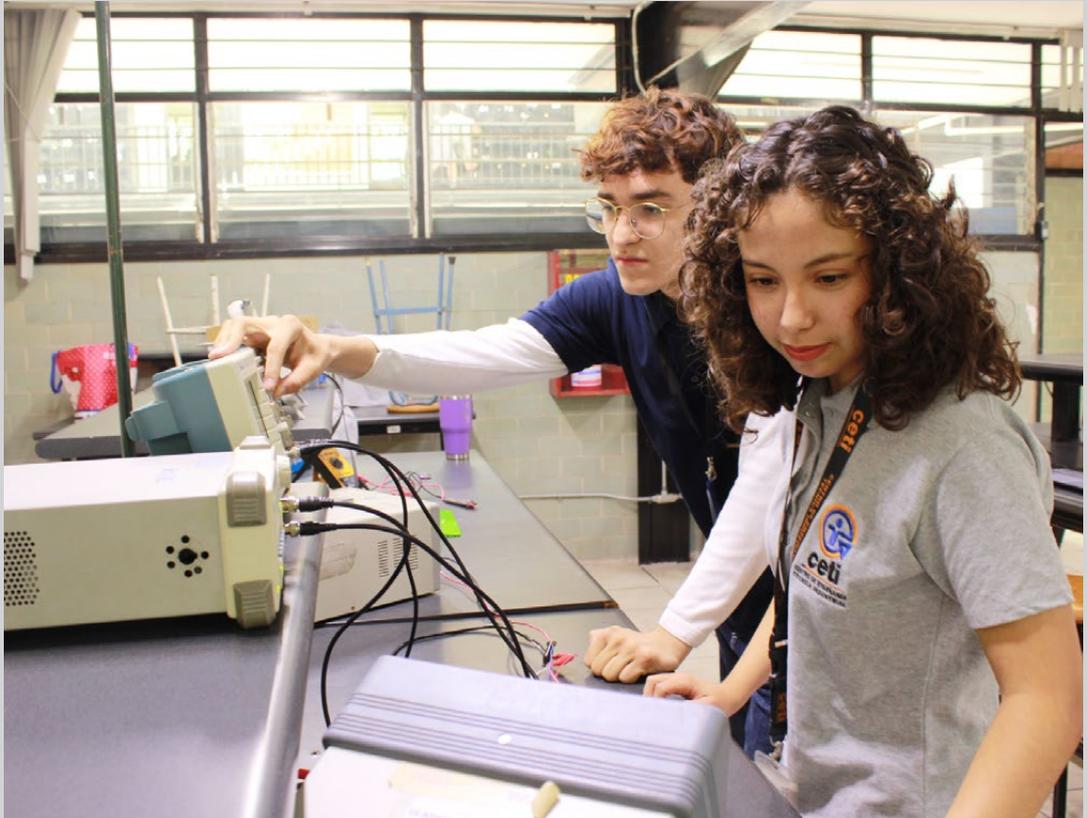
-Implementa sistemas de multiplexación por tiempo y frecuencia para aplicarlo responsablemente, siguiendo las normas aplicadas en sistemas de comunicaciones electrónicas.

-Implementa sistemas de modulación y demodulación por pulsos para la representación de una señal analógica en aplicaciones de comunicaciones electrónicas y de control siguiendo las normas aplicadas.

-Implementa sistemas de modulación y demodulación con desplazamiento en amplitud, frecuencia y fase para la transmisión y recepción de información digital, siguiendo las normas aplicadas en sistemas de comunicaciones electrónicas.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Integra un portafolio de evidencias que incluya los reportes de prácticas realizadas durante el transcurso del semestre, organizados cronológicamente según la fecha de ejecución.

3.2 Formato de entrega

Digital en formato PDF.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. TELEFONÍA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Explora los eventos históricos más significativos en la evolución de la telefonía. ¿Qué es el sistema telefónico?, así como las etapas de un medio de comunicación para lograr un enlace telefónico efectivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -La telefonía como base de las comunicaciones eléctricas. -Características y terminología empleada en un sistema de telefonía. -Métodos de transmisión, señalización y conmutación en un sistema de telefonía. 	<ul style="list-style-type: none"> -Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Actividad sobre los eventos históricos de la telefonía. -Actividad sobre las características, métodos de transmisión y señalización en el sistema de telefonía local. 	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los eventos y cronología. -Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe que el trabajo contenga identificación de las características, métodos de transmisión y señalización de un sistema de telefonía y las etapas del medio de comunicación.
<p>Experimenta los subcircuitos que integran un aparato telefónico.</p>	<p>El aparato telefónico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio. 	<p>Reporte de práctica de señales eléctricas en un sistema telefónico: generador de señales telefónicas, línea ocupada, llamada entrante, tono de ring y DTMF (Modulador Frecuencia a Doble Tono).</p>	<p>Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.</p>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los fundamentos y diversas características de la telefonía móvil y sus aplicaciones prácticas.	-Concepto. -Terminología empleada y características. -Sistemas de transmisión y recepción.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos tecnológicos, terminología y aplicaciones de la telefonía móvil.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos, características y aplicaciones sobre la telefonía móvil.
Identifica los fundamentos y diversas características de la telefonía celular y sus aplicaciones prácticas.	-Concepto. -Terminología empleada y características. -Sistemas de transmisión y recepción.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos tecnológicos, terminología y aplicaciones de la telefonía celular.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos de la telefonía celular.
Identifica los fundamentos y diversas características de la telefonía satelital y sus aplicaciones prácticas.	-Concepto. -Terminología empleada y características. -Sistemas de transmisión y recepción.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos tecnológicos, terminología y aplicaciones de la telefonía satelital.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos de la telefonía satelital.
Identifica los fundamentos y diversas características de la telefonía por internet y sus aplicaciones prácticas.	-Concepto. -Terminología empleada y características. -Sistemas de transmisión y recepción.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos tecnológicos, terminología y aplicaciones de la telefonía por internet.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos de la telefonía por internet.

UNIDAD 2. MUESTREO DE SEÑALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Explora la importancia del teorema de Nyquist al muestreo de señales eléctricas, así como los bloques necesarios que forman un sistema electrónico de muestreo.	-Concepto. -Etapas de muestreo.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos del teorema de Nyquist y su aplicación en un sistema de muestreo.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos del muestreo de señales eléctricas.
Experimenta el muestreo de una señal eléctrica.	Experimenta la frecuencia mínima necesaria para realizar el muestreo de una señal en relación con el teorema de Nyquist.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del teorema de muestreo de señales eléctricas.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Filtro anti-aliasing adecuado al realizar el muestreo de señales.	-Concepto. -Filtro anti-aliasing.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos y aplicaciones del uso del filtro anti-aliasing.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe la implementación del filtro anti-aliasing.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa criterios en la recuperación de una señal muestreada.	Experimenta la recuperación de una señal muestreada.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica. Recuperación de una señal eléctrica muestreada.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Explora la importancia del concepto de multiplexor de señales eléctricas en relación con el teorema de Nyquist y Shannon.	-Concepto de multiplexor. -Teorema de Shannon. -Etapas de multiplexor electrónico.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos del concepto de multiplexor de señales eléctricas.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos del multiplexor de señales eléctricas.
Explora las características distintivas de los multiplexores: TDM (Multiplexor por División de Tiempo), FDM (Multiplexor por División de Frecuencia), y CDM (Multiplexor División de Código).	-Terminología empleada, características y técnicas. -Clasificar e identificar las técnicas de modulación por pulso.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre las técnicas de multiplexar señales eléctricas.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe las técnicas de multiplexar de señales eléctricas.
Experimenta el Muestreo por División de Tiempo (TDM).	Experimenta el sistema TDM.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del TDM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta el Muestreo por División de Frecuencia (FDM).	Experimenta el sistema FDM.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del FDM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

Portafolio de evidencias del primer parcial.

Explora las características distintivas de los demultiplexores: TDM (Multiplexor por División de Tiempo) y FDM (Multiplexor por División de Frecuencia).	Técnicas de demultiplexor.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre las técnicas de demultiplexar señales eléctricas.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe las técnicas para demultiplexar señales eléctricas.
Experimenta el demultiplexor por división de tiempo.	Experimenta el sistema demultiplexor por división de tiempo.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del demultiplexor por división de tiempo.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Experimenta el demultiplexor por división de frecuencia.	Experimenta el sistema demultiplexor por división de frecuencia.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del demultiplexor por división de frecuencia.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

UNIDAD 3. MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN POR PULSOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Explora las características distintivas de un sistema de comunicación por pulso: PAM (Modulación por Amplitud de Pulso), PWM (Modulación por Anchura de Pulso), PPM (Modulación por Posición de Pulso) y PCM (Modulación por Codificación de Pulso).	-Concepto de modulación y demodulación por pulso. -Clasifica e identifica las técnicas de modulación y demodulación por pulso.	-Materiales audiovisuales. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre las técnicas de modular y demodular por pulso.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe las técnicas para modular y demodular por pulso.
Experimenta el sistema de comunicación en modulación y demodulación por amplitud de pulso.	-Características de un sistema de modulación y demodulación por amplitud de pulso PAM. -Experimenta las etapas de un sistema PAM.	-Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del PAM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Experimenta el sistema de comunicación en modulación y demodulación por anchura de pulso.	-Características de un sistema de modulación y demodulación por anchura de pulso PWM. -Experimenta las etapas de un sistema PWM.	-Material audiovisual. Sitios WEB -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del PWM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta el sistema de comunicación en modulación y demodulación por posición de pulso.	<ul style="list-style-type: none"> -Características de un sistema de modulación y demodulación por posición de pulso PPM. -Experimenta las etapas de un sistema PPM. 	<ul style="list-style-type: none"> -Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio. 	Reporte de práctica del PPM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Experimenta el sistema de comunicación en modulación por código de pulso.	<ul style="list-style-type: none"> -Características de un sistema de modulación por codificación de pulso. -Experimenta las etapas de un sistema PCM. 	<ul style="list-style-type: none"> -Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio. 	Reporte de práctica del modulador PCM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

Portafolio de evidencias del segundo parcial.

Experimenta la demodulación por código de pulso.	<ul style="list-style-type: none"> -Características de un sistema de demodulación de una señal PCM. -Experimenta las etapas de un demodulador PCM. 	<ul style="list-style-type: none"> -Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio. 	Reporte de práctica del demodulador PCM.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
--	--	--	--	---

UNIDAD 4. MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN DIGITAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Explora las características distintivas de la modulación digital: ASK (Modulación por Desplazamiento de Amplitud), FSK (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia), y PSK (Modulación por Desplazamiento de Fase).	-Concepto de modulación digital dentro de un sistema de comunicación electrónica. -Identifica las técnicas de modulación digital.	-Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia.	Actividad sobre los fundamentos de la modulación digital y su aplicación en un sistema de comunicación.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario según se considere pertinente, que evalúe los fundamentos de la modulación digital.
Experimenta el sistema de comunicación ASK.	-Características de un sistema en modulación por desplazamiento de amplitud ASK. -Experimenta las etapas de un sistema ASK.	-Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del ASK.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.
Experimenta el sistema de comunicación FSK.	-Características de un sistema en modulación por desplazamiento de frecuencia FSK. -Experimenta las etapas de un sistema FSK.	-Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica del FSK.	Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Experimenta el sistema de comunicación PSK.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Características de un sistema en modulación por desplazamiento de fase PSK. -Experimenta las etapas de un sistema PSK. 	<ul style="list-style-type: none"> -Material audiovisual. -Sitios web. -Presentación multimedia. -Equipo de laboratorio. 	<p>Reporte de práctica del PSK.</p>	<p>Evaluación de la actividad empleando los instrumentos correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica y la experimentación.</p>

Portafolio de evidencias del tercer parcial.

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

Recursos Básicos

- Frenzel, L. E. (2015). *Principles of Electronic Communication Systems*. 4th edition. McGraw-Hill Education.
- Tomasi, W. (2003). *Electronic Communications System: Fundamentals Through Advanced*. 5th edition. Pearson.

Recursos Complementarios

- Proakis, J.G.; Salehi, M. (2008). *Digital Communications*. 5th edition. Mc Graw Hill.
- Ziemer, R. E.; Tranter, W. H. (2008). *Principles of Communications*. 6th edition. Wiley Publishing

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:

Stuardo Francisco Trejo Ibarra.

Rafael Ernesto Lora Aguilar.

Raquel González Zepeda.

José María Valencia Velasco.

Romeo Covarrubias Larios.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Comunicaciones Digitales
Programa de Estudios
Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones
Sexto Semestre



Gobierno de
México



CENTRO DE ENSEÑANZA
TÉCNICA INDUSTRIAL