



PROGRAMA DE ESTUDIOS

COMUNICACIONES APLICADAS

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Comunicaciones Aplicadas. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Octavo 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

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

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 ASIGNATURA

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

17

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.



La asignatura de Comunicaciones aplicadas aborda los temas de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC) y la telefonía IP y VoIP, explorando configuraciones locales y remotas, protocolos, codecs y modelos de implementación (On Premise, híbrido y nube), con el fin de comprender cómo se integran en soluciones de comunicaciones unificadas.

Asimismo, se estudia sobre la televisión digital, revisando su transición desde la tecnología analógica, los principios de transmisión de audio y video, los estándares internacionales (NTSC, PAL, SECAM) y las mejoras introducidas por la compresión y modulación digital, hasta llegar a sistemas de alta definición como HD, 4K y 8K.

El programa también incluye el estudio de las comunicaciones por microondas, diferenciando entre enlaces terrestres y satelitales. Se analizan sus características técnicas, fenómenos de propagación, modulación, antenas, amplificadores y osciladores, así como los distintos tipos de satélites (GEO, LEO, MEO) y sus aplicaciones en televisión, internet, GPS y comunicaciones científicas o militares."

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Comunicaciones
aplicadas

Clave:
-

Semestre:
Octavo

Academia:
Comunicaciones

Línea de Formación:
Comunicaciones
electrónicas

Créditos:
10.8

Horas Semestre:
108

Horas Semanales:
6

Horas Teoría:
4

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Febrero 2026

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

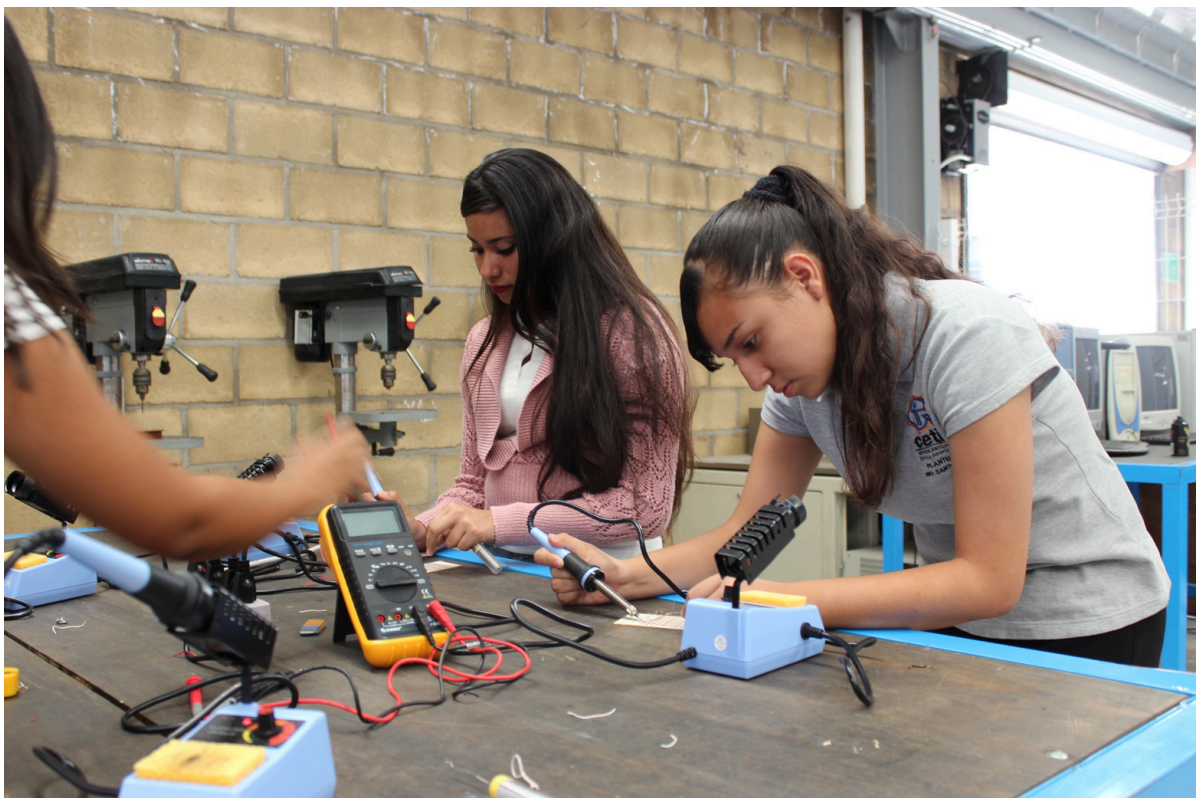
Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM LABORAL

Los conocimientos adquiridos en la materia de Redes y Protocolos proporcionan a los estudiantes una base sólida para comprender y analizar redes de comunicación de servicios avanzados de transmisión de voz, video y datos como telefonía IP, televisión digital y la comunicación satelital.

Redes y protocolos.



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Identifica sistemas de comunicación: VoIP, Televisión Digital, microondas terrestres y satelitales mediante el estudio de fundamentos y principales características de dichos sistemas para complementar sus conocimientos de tecnologías de comunicación empleadas en la actualidad.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

-Analiza los fundamentos de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC) y los sistemas de telefonía VoIP en sus configuraciones local y remota, reconociendo los tipos de implementación (On Premise, híbrido y nube), así como el funcionamiento de la telefonía IP mediante protocolos, codificación y transmisión de voz, para identificar los elementos que conforman una red de telefonía IP orientados a la implementación de soluciones de comunicaciones unificadas.

-Describe los sistemas de televisión digital mediante el estudio de sus principios de operación, la evolución introducida por la tecnología digital y los estándares de video vigentes, con el propósito de integrarlos de manera crítica y responsable a su acervo de tecnologías de telecomunicación, atendiendo los lineamientos establecidos por los organismos internacionales.

-Categoriza las comunicaciones de radio empleando microondas con el propósito de separarlos en conexiones terrestres y satelitales partiendo de la caracterización de señales milimétricas y de microondas, los componentes del sistema, categorías de elevación, patrones orbitales y clasificación normadas por organismos internacionales de comunicaciones.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

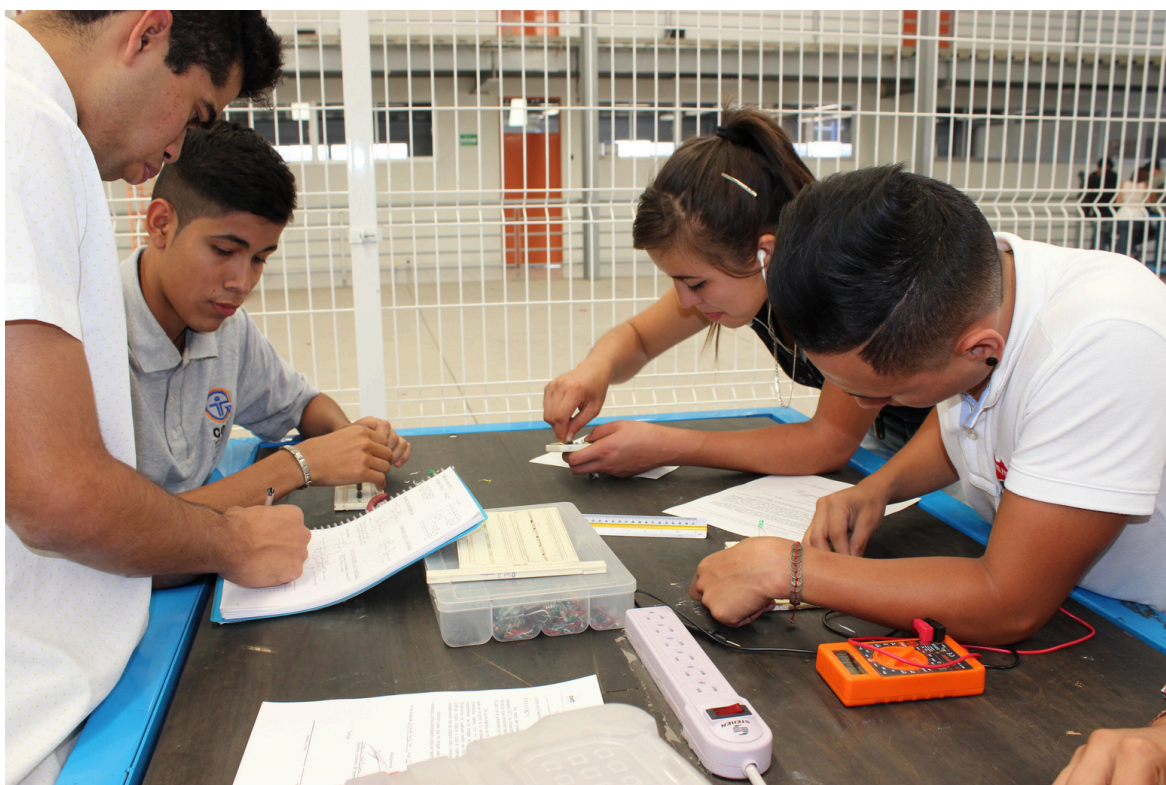
Portafolio de evidencia de actividades.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Consta del compendio de actividades realizadas en el transcurso de los tres parciales.

3.2 Formato de Entrega

Formato digital en PDF.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. VOZ SOBRE PROTOCOLO DE INTERNET. VoIP.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los fundamentos y conceptos básicos de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), diferenciando sistemas VoIP en configuración local y remoto, así como sus tipos de implementación (On Premise, híbrido y nube).	-Fundamentos de telefonía: • Conceptos básicos de RTPC. (Red Telefónica Pública Conmutada). -Introducción a la telefonía IP: • Sistema de Telefonía IP local (LAN). • Sistema de Telefonía IP remoto (WAN). • Tipos de implementación (On Premise, Híbrido, Nube).	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Matriz de Comparación Técnica que contraste los fundamentos de la Red Telefónica Conmutada (PSTN) y los sistemas de Voz sobre IP (VoIP).	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie el razonamiento del estudiante sobre el cambio de paradigma de conmutación de circuitos a paquetes afecta la fidelidad de la señal y la carga de procesamiento en el hardware electrónico.
Analiza el funcionamiento de la telefonía IP a través de protocolos, codificación y transmisión de voz, para reconocimiento de los elementos que conforman una red de telefonía IP como hardware, software y troncales para la implementación de comunicaciones unificadas.	-Funcionamiento de la telefonía IP: • Protocolos. • Transmisión de Voz. • Codecs. -Comunicaciones Unificadas (CU): • Definición. • Su importancia e implementación. -Elementos que conforman una red de Telefonía IP: • Hardware. • Software. • Troncales.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre el funcionamiento de la telefonía IP (De acuerdo a lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.).	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los protocolos, la transmisión de voz, códecs utilizados en la telefonía de VoIP, así como la definiciones e importancia de las comunicaciones unificadas.
Implementa una red de telefonía VoIP.	-Configuración básica de un sistema de CU: • Extensiones, creación y registro en Teléfono IP y Softphone. • Configuración de troncal analógica. • Configuración de troncal SIP/IP. • Rutas de entrada y salida. • Funciones CU.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Reporte de práctica del demultiplexor por división de tiempo.	-Evaluación de la actividad empleando los instrumentos de evaluación correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación y cuestionario escrito según se considere pertinente, que evalúe el reporte de práctica contiene lo solicitado por el profesor y además de una conclusión acerca de funciones y la configuración básica de un sistema de CU.

PPI: Entrega de portafolio de evidencia que integra las actividades realizadas durante el primer parcial.

UNIDAD 2. TELEVISIÓN DIGITAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los principios básicos de la televisión como medio electrónico introduciendo los conceptos fundamentales de señales eléctricas y sistemas de transmisión.	-Fundamentos de transmisión de señales de video y audio: • Escaneo de imágenes. • Modulación frecuencia de imagen. • Frecuencia de audio. -Componentes básicos de un sistema de televisión: • Transmisor. • Receptor. • Pantalla.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Cuestionario tipo examen que abarque los conceptos de principios de televisión, señales eléctricas y sistemas de transmisión. -Cuestionario sobre conceptos y principios de TV, señales y sistemas de transmisión.	-Prueba escrita o cuestionario: Preguntas sobre características de fundamentos de televisión. -Prueba escrita o cuestionario empleando los instrumentos de evaluación correspondientes: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, que abarque los conceptos de principios de televisión, señales eléctricas y sistemas de transmisión.
Explora el desarrollo de la televisión electrónica y los primeros avances en la transmisión de señales analizando el papel de los componentes electrónicos clave, como el tubo de rayos catódicos (CRT) y las primeras cámaras electrónicas.	-Análisis del trabajo de Philo Farnsworth (primer sistema totalmente electrónico) y Vladimir Zworykin (creador del tubo de rayos catódicos). -El tubo de rayos catódicos (CRT) y su función en la transmisión de imágenes electrónicas. -Principios del escaneo electrónico: cómo las imágenes son convertidas en señales eléctricas.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre el desarrollo de la televisión (De acuerdo a lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante explora el trabajo sobre del desarrollo de la televisión y analice el papel de los CRT y cámaras electrónicas
Entiende cómo la televisión a color cambió la forma de transmitir imágenes electrónicas estudiando los avances electrónicos detrás de la mejora de la calidad de las señales de video y el sonido.	-La modulación de crominancia y luminancia en las señales de televisión a color. -Diferencias entre las normas NTSC, PAL y SECAM en términos electrónicos. -Mejoras electrónicas en la calidad de imagen y sonido • Resolución. • Frecuencia de barrido. • Control de contraste.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre televisión a color (De acuerdo a lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante analiza el avance tecnológico en la transmisión de imágenes a color y a mejora de la calidad en las señales de video y sonido.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza cómo la digitalización revolucionó la transmisión y recepción de la televisión estudiando la electrónica detrás de la compresión de señales y la transmisión digital.	-La transición de la televisión analógica a la digital: • Ventajas y desafíos. -Sistemas de compresión de video y audio (MPEG-2, H.264, HEVC). -Codificación y decodificación de señales digitales: cómo se reduce el tamaño de la señal sin perder calidad. -La transmisión de señales digitales: • Multiplexación. • Modulación QAM. • Modulación OFDM.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre la digitalización de la transmisión y recepción de la señalización televisión a color (De acuerdo a lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante analiza cómo la compresión de señales y la digitalización ha revolucionado la transmisión y recepción en televisión digital.
Identifica los avances electrónicos que permiten la transmisión de imágenes de alta definición y ultra alta definición estudiando cómo las resoluciones más altas afectan el sistema de transmisión y recepción.	-Principios de la transmisión de señales de alta definición (HD), 4K y 8K. -Los desafíos electrónicos de las altas resoluciones: • Ancho de banda. • Procesamiento de imagen y compatibilidad. -El papel de la electrónica en la calidad de imagen y la mejora de la experiencia visual: • Píxeles. • Frecuencia de refresco. • HDR.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre la transmisión en alta y ultra resolución. (De acuerdo a lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los avances de la transmisión en alta y ultra definición y como las resoluciones altas afectan los sistemas de transmisión y recepción.

PP2: Entrega de portafolio de evidencia que integra las actividades realizadas durante el segundo parcial.

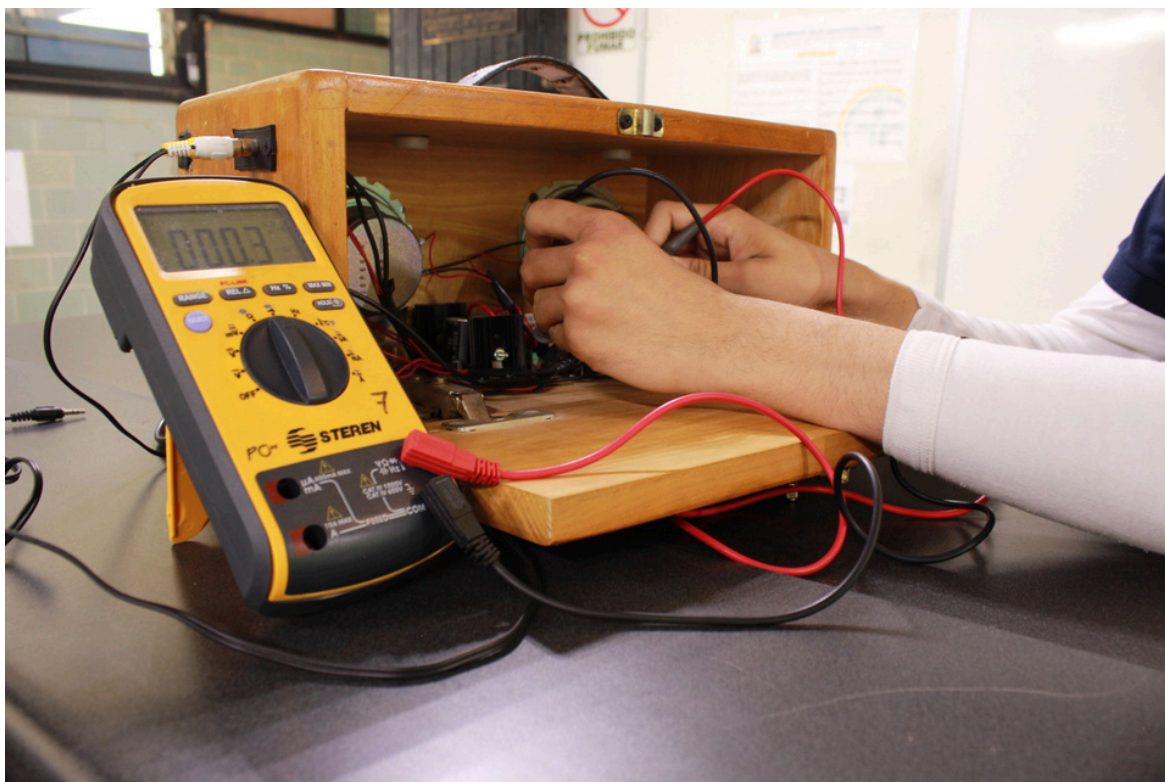
UNIDAD 3. MICROONDAS TERRESTRES Y SATELITALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los conceptos básicos de las comunicaciones vía microondas y satélites introduciendo las propiedades físicas de los microondas y la importancia de su uso en las telecomunicaciones.	-Características del espectro electromagnético. -Principios de la transmisión y recepción de señales a través de microondas. -Historia y desarrollo de los satélites de comunicación. -Aplicaciones de las comunicaciones vía microondas y satélites: • Televisión. • Internet. • GPS. • Comunicaciones militares y científicas.	-Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación. -Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre conceptos básicos de microondas. (De acuerdo con lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los conceptos básicos de las comunicaciones vía microondas terrestre y satelitales.
Identifica las características técnicas de las microondas y cómo estas afectan la propagación de las señales estudiando la propagación de microondas en diferentes condiciones (línea de vista, atenuación, refracción, etc.).	-Características de las microondas: rango de frecuencias, longitud de onda y relación con las comunicaciones. -La propagación de microondas en línea de vista (LoS) y los fenómenos de difusión. -Efectos de la atmósfera y obstáculos en la propagación de microondas. -Atenuación y distorsión de señales de microondas: • Dispersión • Absorción de energía por la atmósfera.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre características técnicas de los microondas. (De acuerdo con lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica la propagación de microondas en diferentes condiciones.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce los principales componentes electrónicos en un sistema de comunicaciones por microondas, comprendiendo cómo se modulan, amplifican y demodulan las señales de microondas.	-Modulación de microondas: • AM. • FM. • Modulación por espectro ensanchado (spread spectrum). -Antenas direccionadas y su papel en la transmisión y recepción de microondas. -Amplificación de señales: Uso de amplificadores de microondas: • Amplificador de estado sólido (SSPA) • Amplificador de tubo (TWT). -Osciladores locales: Su función en los sistemas de comunicación por microondas.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre componentes electrónicos en un sistema de comunicaciones por microondas. (De acuerdo con lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los principales componentes electrónicos en un sistema de comunicaciones por microondas.
Explora cómo los satélites facilitan las comunicaciones a larga distancia analizando los diferentes tipos de satélites y sus órbitas (geoestacionarios, de baja altitud y medias altitudes).	- Tipos de satélites de comunicación • GEO • LEO • MEO • Aplicaciones. -Los sistemas de enlaces ascendentes y descendentes en las comunicaciones satelitales. -Cómo los satélites son utilizados en la transmisión de señales de microondas. -Los efectos de la latencia en las comunicaciones satelitales y cómo se resuelven.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre características técnicas de los microondas. (De acuerdo con lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los principales componentes electrónicos en un sistema de comunicaciones por microondas.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Entiende cómo se establece un enlace de comunicación satelital estudiando el diseño de un enlace satelital, incluyendo la potencia de transmisión, ganancia de la antena, y la relación señal/ruido.	-Cálculos en sistemas de microondas: • Fórmulas de enlace de radiofrecuencia. • Pérdidas de propagación. • Potencia recibida y transmitida. -Relación señal/ruido (SNR) y cómo se determina la calidad de la señal en las comunicaciones satelitales. -Aspectos técnicos del enlace ascendente y descendente, características y diseño de enlaces satelitales bidireccionales.	-Material audiovisual. -Plataforma virtual de Aprendizaje.	-Actividad sobre características técnicas de los microondas. (De acuerdo con lo que el docente considere pertinente pudiendo ser Cuestionario, mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, síntesis, etc.	-Evaluación de la actividad empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere pertinente, donde se evidencie que el estudiante identifica los principales componentes electrónicos en un sistema de comunicaciones por microondas.

PF: Entrega de portafolio de evidencia que integre las actividades realizadas en los tres parciales.



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

Recursos Básicos

- Davidson, J., Peters, J., Bhatia, M., Kalidindi, S., & Mukherjee, S. (2006). Voice over IP Fundamentals (2nd Edition) (Fundamentals). In Cisco Press eBooks.
- Neri Vela, R. (2003). Comunicaciones por satélite. Thomson.
- Glasman, K. et al. (2024). Digital Television Fundamentals. The Institution of Engineering and Technology.
- Collins, G. (2001). Fundamentals Of Digital Television Transmission. John Wiley & Sons, Inc.
- Whitaker, J. (2006). Mastering Digital Television: The Complete Guide to the DTV Conversion. McGraw Hill.
- Tomasi, M. (2014). Advanced Electronic Communications Systems (6th Edition). Pearson.
- Frenzel, L. (2016). Principles Of Electronic Communication Systems (4th Edition). McGraw Hill.
- Kennedy, G., Davies, B. (2009). Electronic Communication Systems (4th Edition). Tata McGraw Hill.

Recursos Complementarios

- Wallingford, T. (2005). Switching to VoIP. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BB02591168>
- <https://www.youtube.com/watch?v=MRs-47Ba3xQ>
- Moumtadi, F., Solórzano, J. (2018). Fundamentos teóricos de television digital terrestre. UNAM.
- https://engineeringcollege.uoanbar.edu.iq/catalog/Adv_Comm_NFA.pdf

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:

Raquel González Zepeda
Eduardo Villanueva Yerenas
Stuardo Francisco Trejo Ibarra
Miguel Ángel Casas Muñoz
José María Valencia Velasco
Luis Alejandro Mariscal Gutiérrez

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.
Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.
Ciara Hurtado Arellano.
Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.
Janeth Poleth Álvarez Duarte.
Raquel Abigail Díaz Díaz.



Comunicaciones Aplicadas

Programa de estudios

Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones

Octavo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

