



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Señales en Telecomunicaciones
<b>Clave de la asignatura:</b>	CBF-2429
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Ciberseguridad.

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta el perfil del Ingeniero en Ciberseguridad las siguientes habilidades:

- Dirige el monitoreo, análisis y control de la información utilizando herramientas y marcos de referencia, con perspectiva ética, de respeto por la persona y de responsabilidad social.
- Evalúa riesgos de seguridad y vulnerabilidad en aplicaciones o instalaciones de tecnologías de la información con apoyo de herramientas de vanguardia automatizadas de acuerdo a metodologías, normas y estándares de excelencia.
- Diseña políticas de seguridad informática para establecer controles de seguridad pertinentes atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Gestiona incidentes y eventos de seguridad de informática para reducir la afectación negativa de la seguridad de la información y dar continuidad a las operaciones de la organización, atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Propone soluciones para proteger la transmisión y almacenamiento de información sensible dentro de un área funcional o técnica, a partir de marcos de referencia con excelencia, vanguardia e innovación social aplicando mejores prácticas del mercado.

A su vez desarrolla y evalúa los conocimientos necesarios para una comprensión sólida de cómo funcionan los sistemas de comunicación y cómo se transmiten y procesan los datos a través de redes. Esto es crucial para entender y clasificar las vulnerabilidades potenciales en las redes y los sistemas de comunicación, lo que permite diseñar medidas de seguridad efectivas para proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información. Además, el conocimiento de señales puede ser útil para detectar actividades sospechosas, analizar ataques de seguridad y desarrollar soluciones de defensa cibernética avanzadas.

La asignatura da una base sólida en teoría de señales y sistemas y técnicas de procesamiento de señales. Este conocimiento les permite entender cómo se transmiten, procesan y analizan datos en sistemas de comunicación modernos. Además, aprenderán sobre modulación, demodulación, filtrado y transformadas de Fourier, aplicables en ingeniería y tecnología, incluida la ciberseguridad.

Al comprender cómo funcionan las señales y los sistemas de comunicación, los estudiantes pueden desarrollar habilidades para analizar y diagnosticar problemas en redes y sistemas de comunicación, así como para diseñar soluciones efectivas. También adquieren la capacidad de aplicar técnicas de procesamiento de señales para detectar patrones anómalos y actividades maliciosas en sistemas de información, lo que es fundamental para la ciberseguridad.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



### Intención didáctica

El contenido de la asignatura de señales en telecomunicaciones abarca muchos conceptos teóricos y prácticos relacionados con el análisis, procesamiento y transmisión de señales en sistemas de comunicación.

Los temas que cubre esta asignatura son cuatro. Para la introducción a las Comunicaciones Electrónicas, se aborda definiciones sobre comunicaciones, tipos de sistemas de comunicación, elementos fundamentales de un sistema de comunicación (transmisor, canal, receptor). Además, introducción a la teoría de señales y sistemas, tipos de señales (analógicas y digitales), propiedades de las señales (periódicas, aperiódicas, energía, potencia), convolución, respuesta en frecuencia, principios básicos de la modulación (AM, FM, PM), modulación digital (ASK, FSK, PSK), técnicas de demodulación, análisis en el dominio de la frecuencia. Breve introducción a las aplicaciones prácticas de las comunicaciones electrónicas en diferentes campos, como telecomunicaciones, redes de computadoras, sistemas de control, entre otros.

En el segundo tema transmisores de radio, se analizan conceptos básicos sobre las frecuencias de radio, propiedades de las ondas electromagnéticas, bandas de frecuencia utilizadas en radiofrecuencia, descripción y función de los componentes básicos de un transmisor de radio, incluyendo el oscilador, modulador, amplificador de potencia, y antena, además, principios de modulación de amplitud (AM), modulación de frecuencia (FM) y modulación de fase (PM), así como realizar un análisis de cómo se aplican estos métodos para transmitir información sobre ondas portadoras de radiofrecuencia, el funcionamiento y diseño de amplificadores de potencia RF utilizados para aumentar la señal de salida a niveles adecuados para la transmisión. Introducción a las regulaciones y estándares aplicables a las transmisiones de radio, incluyendo las asignaciones de espectro, licencias de operación, y normativas de seguridad.

En el desarrollado del tercer tema transmisión de datos binarios, se tratan conceptos básicos sobre la representación de datos en forma binaria (0 y 1), importancia de la transmisión de datos en sistemas de comunicación digital. Métodos de codificación de datos binarios, incluyendo códigos unipolares, bipolares y Manchester, explicación de cómo estos códigos se utilizan para representar bits en señales eléctricas o ópticas. Además, los principios de modulación digital, incluyendo modulación de amplitud (ASK), modulación de frecuencia (FSK) y modulación de fase (PSK), realizar un análisis de cómo se aplican estas técnicas para transmitir datos binarios sobre canales de comunicación, las características del espectro de señales digitales, ancho de banda ocupado por diferentes técnicas de modulación digital, factores que afectan la eficiencia espectral de una transmisión, análisis de diferentes medios de transmisión utilizados para transmitir datos binarios, como cables de cobre, fibra óptica y enlaces inalámbricos y una introducción a los protocolos de comunicación utilizados para establecer y gestionar conexiones de datos, como TCP/IP, UDP, RS-232, USB, entre otros.

Finalmente, en el tema de líneas de transmisión, atiende conceptos básicos incluyendo definiciones de impedancia característica, velocidad de propagación, atenuación y distorsión en líneas de transmisión, representación matemática de líneas de transmisión mediante circuitos eléctricos equivalentes, como el modelo en  $T$ ,  $\pi$ , y la representación en forma de circuito distribuido. Además, causas y efectos de las reflexiones de señal en líneas de transmisión, análisis de coeficiente de reflexión y coeficiente de onda estacionaria (VSWR), técnicas de minimización de reflexiones, así como factores que contribuyen a la atenuación y distorsión de señales en líneas de transmisión, como la resistencia del conductor, la capacitancia y la inductancia distribuida, y los efectos del dieléctrico, el uso de líneas de transmisión en diversas aplicaciones, como telecomunicaciones, redes de computadoras, sistemas de radiofrecuencia, y transmisión de señales de alta frecuencia y velocidad.



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 6 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas.  Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia CENIDET y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Jiquilpan, Mérida, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña, analiza y optimiza sistemas de comunicación basados en señales, que incluye la capacidad para comprender, modelar y manipular señales en diferentes dominios (temporal, frecuencial, espacial), así como seleccionar y aplicar técnicas de procesamiento y transmisión de señales para satisfacer requisitos específicos de rendimiento y calidad en sistemas de telecomunicaciones.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo.</li> <li>Aplica los principios y técnicas básicas del cálculo vectorial para resolver problemas de ingeniería del entorno.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a las comunicaciones electrónicas.	1.1. Significado de las comunicaciones humanas 1.2. Sistemas de comunicaciones 1.3. Tipos de comunicaciones electrónicas 1.4. Modulación y multiplexado 1.5. El espectro electromagnético 1.6. Ancho de banda
2	Transmisores de radio	2.1 Fundamentos del transmisor 2.2 Generadores de la portadora 2.3 Amplificadores de potencia 2.4 Redes de acoplamiento de potencia 2.5 Procesamiento de voz 2.6 Circuito típico de un transmisor
3	Transmisión de datos binarios	3.1. Códigos digitales 3.2 Principios de transmisión digital 3.3 Eficiencia de transmisión 3.4 Módems 3.5 Detección y corrección de errores 3.6 Protocolos 3.7 Espectro esparcido
4	Líneas de transmisión	4.1. Fundamentos de las líneas de transmisión 4.2 Ondas estacionarias 4.3 Líneas de transmisión como elementos de circuito 4.4 Carta Smith

#### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Introducción a las comunicaciones electrónicas.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje



*Específica(s):*

Analiza y aplica los conceptos fundamentales de las comunicaciones electrónicas, incluyendo la teoría de señales y sistemas, los principios de modulación y demodulación, para resolver problemas prácticos relacionados con la transmisión de datos y señales en entornos electrónicos.

*Genérica(s):*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de generar nuevas ideas
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Búsqueda del logro.

*Transversales:*

- Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.
- Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes,

- Investiga ejemplos de comunicación en su vida diaria y sistemas de comunicación en el mundo natural.
- Mapa conceptual de los sistemas de comunicación.
- Línea de tiempo de la evolución de las comunicaciones electrónicas.
- Debate sobre los pros y contras de las comunicaciones electrónicas.
- Utiliza un software de simulación o una herramienta online para demostrar el proceso de modulación de amplitud (AM).
- Proporcione a los estudiantes una lista de diferentes tipos de ondas electromagnéticas (ondas de radio, ondas de microondas, rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioleta, rayos X, rayos gamma) y pídale que las ubiquen en el espectro electromagnético. Luego, discutan las características y aplicaciones de cada tipo de onda.
- Investigar las características y aplicaciones de las ondas en un rango del espectro electromagnético.



<p>rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</p>	
<p><b>2. Transmisores de radio.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Comprende los métodos empleados en las transmisiones de radio, incluyendo el diseño y operación de transmisores, receptores y sistemas de antenas, con el fin de mantener sistemas de comunicación por radio eficientes y efectivos en diversos entornos y aplicaciones.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul> <p><i>Transversales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li> <li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza software de simulación o herramientas de modelado para diseño y simulación de un transmisor básico.</li> <li>• Diseña y construye un generador de portadora utilizando componentes electrónicos básicos, analicen la portadora generada, midiendo su frecuencia, amplitud y forma de onda.</li> <li>• Diseña y construye un amplificador de potencia utilizando componentes electrónicos básicos, analicen la potencia del amplificador, midiendo su eficiencia y capacidad de amplificación.</li> <li>• Diseña y construye una red de acoplamiento utilizando componentes electrónicos básicos, analicen la red de acoplamiento, midiendo su capacidad de acoplar la potencia y su eficiencia.</li> <li>• Diseña y construye un procesador de voz utilizando componentes electrónicos básicos, analicen el procesamiento de voz, midiendo su calidad y eficiencia.</li> </ul>



<p>discriminación, Inclusión y equidad social.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li> </ul>	
<p><b>3. Transmisión de datos binarios.</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Demuestra la capacidad de comprensión en la transmisión de datos binarios, incluyendo la codificación, modulación y demodulación de señales digitales, con el propósito de optimizar sistemas de transmisión de datos eficientes y confiables en entornos de comunicación digital.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul> <p><i>Transversales:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga y analiza el código binario y ASCII, incluyendo su representación y conversiones.</li> <li>• Utiliza software de simulación o herramientas de modelado para que los estudiantes diseñen y simulen una transmisión digital.</li> <li>• Diseña y construya un sistema de transmisión digital que maximice la eficiencia, utilizando componentes electrónicos básicos.</li> <li>• Presentación sobre los módems y su importancia en la transmisión digital.</li> <li>• Diseña y construye un módem utilizando componentes electrónicos básicos.</li> <li>• Analiza la detección y corrección de errores, mediante técnicas como el código de Hamming y el código de Reed-Solomon.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li> <li>● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li> <li>● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li> </ul>	
<b>4. Líneas de transmisión.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Analiza las diferentes técnicas relacionadas con las líneas de transmisión, incluyendo la caracterización de la impedancia, la modelización de la propagación de señales, el análisis de reflexiones y atenuación, así como el diseño y la optimización de líneas de transmisión para sistemas de comunicación.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>● Habilidades de investigación.</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analiza la formación de ondas estacionarias en líneas de transmisión, utilizando fórmulas matemáticas y gráficos.</li> <li>● Utiliza software de simulación o herramientas de modelado para diseñar y simular la formación de ondas estacionarias en líneas de transmisión.</li> <li>● Analizar cómo las líneas de transmisión se comportan como elementos de circuito, incluyendo la resistencia, la inductancia y la capacitancia.</li> <li>● Diseña y construye un circuito que incluya líneas de transmisión utilizando componentes electrónicos básicos.</li> <li>● Utiliza software de simulación o herramientas de modelado para que diseñar y simular la construcción de la Carta Smith.</li> </ul>





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul> <p><i>Transversales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li> <li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li> <li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li> </ul>	
--	--

## 8. Práctica(s)

<p>Utiliza herramientas de simulación como MATLAB, Simulink o software específico de telecomunicaciones para simular sistemas de comunicación.</p> <p>Realiza modulación y demodulación de señales utilizando diferentes técnicas como AM, FM, PSK, FSK, etc. Los estudiantes pueden construir circuitos o utilizar equipos de laboratorio para realizar estas prácticas.</p> <p>Aplica mediciones de señales en el dominio del tiempo y la frecuencia utilizando osciloscopios y analizadores de espectro.</p> <p>Divide a los estudiantes en grupos y asígnales un proyecto de diseño de un sistema de comunicación específico. Pueden trabajar en el diseño de un sistema de radio, un enlace de comunicación inalámbrica, o un sistema de transmisión de datos, aplicando los conceptos aprendidos en clase.</p> <p>Presenta problemas prácticos relacionados con la transmisión de señales en sistemas de comunicación y trabaja en su resolución utilizando métodos analíticos y computacionales.</p> <p>Analiza casos de estudio de sistemas de comunicación reales, como la implementación de redes celulares, sistemas de transmisión de televisión o redes de datos, para entender cómo se aplican los conceptos de señales en situaciones del mundo real.</p>
--



Organiza sesiones donde los estudiantes presenten y discutan diferentes temas relacionados con las señales en telecomunicaciones, fomentando el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades de comunicación.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Proyecto transversal
- Elaboración de trabajos de investigación
- Autoevaluaciones
- Resúmenes
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Participaciones en actividades como:
- Exámenes escritos
- Solución de problemario
- Desempeño integral del alumno

La evaluación se dará en tres momentos al inicio, durante y al final del proceso educativo por lo cual será diagnóstica, acumulativa y elaboración de un portafolio de evidencias que contenga:

- Cuadros comparativos
- Informes y reportes
- Diseño y fundamentación del proyecto transversal



- Reporte de investigación documental
- Cuadros sinópticos
- Listados de preguntas reflexivas
- Reporte de investigación bibliográfica y electrónica

## 11. Fuentes de Información

- Comunicaciones y redes de computadores, autor William Stallings. Editorial: Pearson Educación. Año de publicación: 2014.
- Comunicaciones digitales, autor John G. Proakis y Masoud Salehi. Editorial: Pearson Educación. Año de publicación: 2009.
- Teoría de la señal y sistemas, autor Carlos A. Dessens Félix. Editorial: McGraw-Hill Interamericana. Año de publicación: 2010.
- Introducción a la teoría de comunicaciones, autor Luís Castañer, José F. Monserrat y Francisco Pérez-Cabré. Editorial: Ediciones UPC. Año de publicación: 2012.
- Comunicaciones electrónicas, autor Rodolfo Crespo y Pedro E. López de Teruel. Editorial: Paraninfo. Año de publicación: 2003.
- Principles of Communication Systems, autor Herbert Taub y Donald Schilling. Editorial: McGraw-Hill. Año de publicación: 1986.
- Communication Systems Engineering, autor John G. Proakis y Masoud Salehi. Editorial: Prentice Hall. Año de publicación: 2002.
- Digital Communications, autor John Proakis y Masoud Salehi. Editorial: McGraw-Hill. Año de publicación: 2007.
- Signals and Systems, autor Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky y S. Hamid Nawab. Editorial: Prentice Hall. Año de publicación: 1996.
- Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, autor John G. Proakis y Dimitris G. Manolakis. Editorial: Prentice Hall. Año de publicación: 1996