

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Interconexión y Operación de Redes IP
Clave de la asignatura:	TCD-1905
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El programa de la asignatura de interconexión y operación de redes IP, está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), ya que proporciona las competencias necesarias para:

- Aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en la solución de problemas en el área de comunicaciones con un enfoque interdisciplinario.
- Aplicar normas, marcos de referencia, estándares de calidad y seguridad vigentes en el ámbito del desarrollo y gestión de tecnologías y sistemas de información.
- Conocer el proceso de comunicación de datos, sus componentes y ser capaz de diseñar e implementar una red de área local.

Nos encontramos en un momento decisivo respecto al uso de la tecnología para extender y potenciar la red global y la nueva industria de la transformación denominada industria 4.0 en donde Internet es empleado como medio para el intercambio de información. El uso de las TICs a través de la conectividad permite interacciones sociales, comerciales, políticas y personales buscando con ello a los desarrolladores que empujen los límites de lo posible, las capacidades de las redes que forman Internet tendrán una función cada vez más importante para el éxito de esos proyectos. Estas metas pretenden cubrirse con el desarrollo del recurso de esta asignatura. Por ello, la asignatura integra competencias en el área de redes en el proceso de formación profesional durante la carrera, no sólo para aprender conceptos científicos y tecnológicos, sino también, para formar actitudes y valores de compromiso humano y social inherentes a su práctica profesional en un mundo en el cual la comunicación va más allá de conectar máquinas, sino comunicar a personas.

La asignatura proporciona al perfil del Ingeniero en Electrónica y Telemática, los conocimientos, habilidades, metodología, así como capacidades de análisis y síntesis, para plantear la solución de problemas, a través de modelado, instalación y administración de redes WAN.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Este programa de estudios se sugiere eminentemente práctico, es decir, el profesor propone el planteamiento de un problema y el estudiante deberá resolverlos con las herramientas de: diagramas, modelado e instalación o simulación de red WAN con el monitoreo del profesor.

La unidad uno aborda todas y cada una de las capas que componen el modelo de redes OSI y TCP/IP, y en cada una se estudian las funciones y protocolos que se emplean para poder llevar a cabo su función, cabe mencionar que en la capa de red se da la explicación clara y detallada sobre enrutamiento y direccionamiento de la capa tres; mientras en la capa de enlace de datos se explica el direccionamiento de capa dos y se aprovecha para entender la diferencia entre estos dos métodos de direccionamiento.

En la unidad dos se abordarán los aspectos teóricos-metodológicos de la tecnología, introduce al estudiante, de forma teórica, a los fundamentos de enrutamiento y envío de paquetes en redes WAN. Se inicia identificando las partes de un ruteador, configuración y direccionamiento de un cliente, construcción de una tabla de enrutamiento, determinación de la ruta y funciones de conmutación, se desarrolla la parte teórica práctica del enrutamiento estático y dinámico, iniciando con un repaso de la configuración de un ruteador y continuando con rutas estáticas con direcciones del siguiente salto, rutas por defecto y de resumen y terminando con rutas dinámicas, métricas, distancia administrativo, protocolos de enrutamiento, la administración y resolución de problemas de redes con rutas estáticas, dinámicas y terminado con prácticas del laboratorio de configuración de rutas.

La tercera unidad, se enfoca en los conceptos de protocolos vector-distancia, inicia con protocolos vector-distancia, continua con tablas y ciclos de enrutamiento, los conceptos que se describen aquí son, protocolos vector-distancia y ciclos de enrutamiento.

El profesor debe hacer énfasis en los beneficios que tienen los protocolos vector distancia y ciclos de enrutamiento combinada con las redes alámbricas para obtener soluciones robustas y funcionales. Se sugiere que en esta unidad se realicen actividades se ve un estudio detallado de la tabla de enrutamiento y los protocolos EIGRP, link_state, se inicia con la estructura, proceso de búsqueda y comportamiento de la tabla de enrutamiento, siguiendo con la configuración, cálculo de métrica de estos protocolos y terminando con prácticas del laboratorio para ver casos de configuraciones de estos protocolos, se ve un estudio detallado de protocolo OSPF se inicia con la estructura, proceso de búsqueda y comportamiento de la tabla de enrutamiento, siguiendo con la configuración de este protocolo, cálculo de métrica de OSPF y terminando con prácticas del laboratorio para ver casos de configuraciones de este protocolo.

Se sugiere presentar diferentes tipos de problemas para desarrollar las capacidades lógicas de los estudiantes y analizar las soluciones. También es importante que se realicen actividades integradoras, desarrollando prácticas donde se requiera involucrar los diferentes conceptos en ejercicios

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
División de Ingeniería Electrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE) Julio - agosto de 2019.	Comité para la conformación de la especialidad en: Tecnologías de comunicación para la industria 4.0. Academia de Especialidad de la carrera de Ingeniería Electrónica del TESE.	Comité para la conformación de la especialidad en: Tecnologías de comunicación para la industria 4.0.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el proceso de comunicación de datos, sus componentes y ser capaz de diseñar e implementar una red de área local. • Identificar los principios y protocolos de enrutamiento. • Implementar protocolos de enrutamiento de acuerdo a la clasificación de la tecnología de interconexión. • Identificar el funcionamiento de los protocolos de enrutamiento de una red WAN, para implementarlos en la planeación. • Clasificar protocolos de enrutamiento para solucionar problemas de comunicación en redes de computadoras. • Identificar los protocolos de red aplicables a la industria 4.0

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar habilidad en el uso y aplicación de las matemáticas discretas. • Conocer y aplicar las técnicas de transmisión, conmutación y fundamentos de Telecomunicaciones. • Reconocer e identificar los diferentes medios de transmisión y sus características para determinar la factibilidad y viabilidad en una aplicación específica. • Presentar disponibilidad para el trabajo en equipo. • Mostrar una actitud de disciplina en la práctica de laboratorio • Habilidad para el manejo de la computadora. • Manejo de software en un ambiente gráfico. • Navegación en Internet. • Capacidad de análisis y síntesis. • Manejar herramientas de software mediante menús • Aplicar el uso de comandos y teclas rápidas de algunas herramientas de software.
--

- Manejar comandos y funciones en algún sistema operativo de computadora
- Contar con experiencia en solución de problemas informáticos.
- Diseño, modelado e instalación de redes de computadoras.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Aspectos Básicos de Networking	1.1. Introducción a Networking. 1.1.1. Exploración de la red 1.1.2. Elementos de una red. 1.2 Configuración de un sistema operativo de red 1.2.1. Características de un sistema operativo de red y su distinción con un sistema operativo de terminal. 1.3 Protocolos y comunicaciones de red 1.4 Acceso a la red 1.5. Ethernet 1.5.1. Protocolo IEEE 802 1.5.2. IEEE 802.1, IEEE 802.2 y 802.3 1.6. Capa de Red 1.7. Capa de Transporte 1.8. Asignación de direcciones IP 1.8.1. Tipos de direcciones IP 1.9. División de redes IP en subredes 1.10. Capa de aplicación 1.11. Redes de datos para la industria 4.0 1.11.1 Características de servicios de networking aplicados a la industria 4.0
2	Principios básicos de routing y switching	2.1. Introducción a redes conmutadas 2.2. Configuración y conceptos básicos de switching 2.3. Redes VLAN 2.3.1. Características de una VLAN. 2.4. Conceptos de routing 2.5. Enrutamiento entre VLAN 2.6. Enrutamiento estático 2.6.1. Características y aplicaciones. 2.7. Enrutamiento dinámico 2.7.1. Características y aplicaciones 2.8. OSPF de área 2.8.1 Características y aplicaciones.

3	Escalamiento de Redes	<p>3.1. Introducción a escalamiento de redes</p> <p>3.1.1. Concepto de escalamiento y características.</p> <p>3.2. Redundancia de LAN</p> <p>3.2.1. Elementos redundantes.</p> <p>3.3. Agregación de enlaces</p> <p>3.4. LAN inalámbricas</p> <p>3.4.1. Diseño de una red WLAN.</p> <p>3.4.2. Protocolos de WLAN.</p> <p>3.4.3. Hardware de WLAN.</p> <p>3.4.4. WLAN aplicado a la industria.</p> <p>3.4.5. WLAN para la industria 4.0</p> <p>3.5. Ajuste y resolución de problemas de OSPF de área única</p> <p>3.6. OSPF multitarea</p> <p>3.7. EIGRP</p> <p>3.8. Configuraciones avanzadas y resolución de problemas de EIGRP</p> <p>2.9. Imágenes y licencias del IOS</p>
---	-----------------------	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Aspectos Básicos de Networking	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las funciones de las capas del modelo OSI y TCP/IP. • Seleccionar y aplicar el uso de herramientas de análisis de red, para examinar la forma en que funcionan las aplicaciones de usuario. • Aplicar las funciones de las capas del modelo OSI y TCP/IP. • Seleccionar y aplicar el uso de herramientas de análisis de red, para examinar la forma en que funcionan las aplicaciones de usuario. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el origen del modelo de referencia OSI y su impacto en la Construcción de arquitecturas de red. • Investigar la arquitectura TCP/IP. Generar un comparativo del modelo OSI y TCP/IP. • Describir los protocolos que proporcionan • las reglas para la comunicación entre las aplicaciones. • Identificar las funciones que ofrece la capa de transporte para la transferencia de datos de extremo a extremo entre las aplicaciones. • Describir en qué consiste el direccionamiento de puertos. • Identificar las funciones de la capa de red y describir los principios utilizados para la división o agrupación de dispositivos de red.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los requerimientos de un plan de direccionamiento IPv4 para una empresa. • Planificar subredes y configuración de direcciones IP.
<p>Principios básicos de routing y switching</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los protocolos de enrutamiento en redes WAN. • Identificar los protocolos de enrutamiento en redes WAN. • Configurar las interfaces del router a través de línea de comando. • Configurar redes VLAN conforme a los estándares <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la practica 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en fuentes diversas de información las características principales de los diferentes protocolos de enrutamiento y enrutados. • Analizar y discutir en el aula la investigación realizada en el punto anterior, donde se resalten las diferencias identificadas. • Comparar las ventajas y desventajas de los protocolos de enrutamiento. • Realizar un mapa conceptual sobre los tipos de protocolos de ruteo. • Uso de un portal de Internet para apoyo didáctico de la materia. • Ejercicios en clase para solución de problemas de VLAN • Desarrollar escenarios en clase para generar intercambio, discusiones y conclusiones. • Uso de hardware y software para realización de prácticas de VLAN.
<p>Escalamiento de Redes</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar redes con el protocolo EIGRP. • Analizar la convergencia de redes Wan. • Implementar redes con el protocolo OSPF. • Analizar la convergencia de redes WAN. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas de búsqueda de información a través de diferentes navegadores o buscadores de información. • Investigación en diversa bibliografía y tutoriales. • Emplear software para diseño y validación de diagramas de flujo

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Identificación, elaboración y comprobación cables directos, cruzados y transpuestos. • Cálculo y asignación de direcciones IPv4 considerando máscaras fija y variables. • Dirección de red • Dirección de broadcast de red • Cantidad total de bits de host • Cantidad de host • ¿Cuántos bits se deben pedir prestados para crear una determinada cantidad de subredes o de hosts por subred? • Asignación de Gateway. • Creación de una red punto a punto y una red conmutada • Instalación y configuración de una red conmutada. • Identificación de modos de navegación de un switch. • Asignación de contraseñas. • Mensajes de inicio de sesión. • Emplear software de simulación para diseño y validación de enrutamiento estático. • Emplear software de simulación para diseño y validación de enrutamiento dinámico. • Emplear software de simulación para diseño y validación de protocolos RIP, redes inalámbricas. • Emplear software de simulación para diseño y validación aplicando EIGRP. • Emplear software de simulación para diseño y validación aplicando OSPF.

9. Proyecto de asignatura

Diseña e implementa una red de área local, considera el proceso de comunicación de datos y protocolos. Adquiere los conocimientos en la aplicación de normas, marcos de referencia, estándares de calidad y seguridad vigentes en el ámbito del desarrollo y gestión de tecnologías y sistemas de información para la provisión de servicios digitales en el mercado de las telecomunicaciones.

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(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 las competencias genéricas y específicas 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”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

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

- Capacidad de análisis, síntesis, abstracción, de organizar y planificar comprobado mediante las evidencias de aprendizaje tales como: Reportes, ensayos y prácticas, solución de ejercicios extra-clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos.
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Exámenes escritos, para comprobar la adquisición de conocimientos.
- Participación y desempeño en el aula y el laboratorio.
- Dar seguimiento al desempeño en el desarrollo del programa (dominio de los conceptos, capacidad de la aplicación de los conocimientos en problemas reales, transferencia del conocimiento).
- Participación en dinámicas grupales (mesas redondas, conferencias, lluvia de ideas, debate, entre otras).
- Actividades de auto evaluación.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en las prácticas.
- Exámenes en herramientas computacionales para comprobar la aplicación de aspectos teóricos y declarativos.
- Contar con definición de problema real a solucionar mediante el análisis y diseño de redes emergentes.
- Contar con planeación de proyecto final a solucionar mediante redes emergentes.

11. Fuentes de información

- Guía del primer año, Academia de Networking de Cisco System Tercera edición.
- Editorial Pearson Educación Madrid 2004
- Guía del segundo año, Academia de Networking de Cisco System. Tercera edición. Editorial Pearson Educación Madrid 2004
- Prácticas de laboratorio CCNA 3 y 4, Cisco Networking Academy Program.
- Tercera edición. Pearson Educación. Madrid 2004.
- Cisco IP Communications Express: Call Manager Express con Cisco Unity
- Express. Au, Danelle; Choi, Valdwin; Haridas, Rajesh; Hattingh Chistina;
- Kougali, Ravi; Tasker,
- Mike; Primera edición Pearson Educación. Madrid 2004.
- Fundamentos de redes. Curso oficial de certificación MCSE. Microsoft. Primera edición. Editorial Mc Grau Hill 2000.
- Redes de computadora Andrew S Tanenbaum Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill 2003.
- Tecnología y redes de transmisión de datos Herrera Pérez Enrique Primera edición Editorial Limusa S.A. de C.V. 2004.

- Redes de transmisión de datos y procesos distribuidos. Uylless D. Black Primera edición. Editorial Prentice-Hall Madrid 2000.
- Redes de telecomunicación y ordenadores. Michael Purser. Primera edición. Ediciones Díaz de Santos S.A. 2000.
- Comunicaciones y redes de computadores. William Stalling Séptima Edición. Editorial Pearson Educación España 2004.
- Redes locales José Luis Raya / Cristina Raya. Alfaomega/ra-ma. Ra-Ma Computec. 2000.
- Redes de computadoras. Natalia Olifer y Victor Olifer Mc Graw Hill México 2009.