



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Conmutación y Enrutamiento de Redes de Datos II
Clave de la asignatura:	
SATCA¹:	3-4-7
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El programa de la asignatura de Conmutación y Enrutamiento de Redes de Datos II forma parte de la especialidad “Gestión de redes de voz y datos”, contribuye en la formación integral de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISIC-2010-224) del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán, al proporcionar las competencias necesarias para “configurar y administrar redes computacionales aplicando las normas y estándares vigentes” y contribuir en “Integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos”.

La importancia de la asignatura radica en que las redes de comunicaciones brindan recursos compartidos, aplicaciones y datos a las actividades personales, empresariales y organizacionales. El estudiante adquirirá las competencias para la gestión de las redes de datos: diseñar, configurar y mantener.

La asignatura consiste en la configuración y administración de switches y routers, empleando conmutación virtual, conmutación redundante y enrutamiento estable y seguro, para proporcionar redes de datos consistentes.

Con la finalidad de brindar seguridad básica a la red de datos, se requiere de los temas “Tecnologías de conmutación”, “Enrutamiento” y “Configuración de dispositivos WAN” de la asignatura “Conmutación y enrutamiento en redes de datos” que desarrollaron la competencia específica “Instalar y configurar equipos de conmutación y enrutamiento siguiendo las especificaciones del fabricante para asegurar la funcionalidad del mismo”.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Intención didáctica

Se organiza el temario agrupando los contenidos de la asignatura en tres unidades, distribuyendo los conceptos teóricos que ayudan a lograr el adecuado entendimiento e interpretación de las prácticas que se realizarán a lo largo del curso, lo cual permitirá el óptimo desarrollo y alcance de las competencias que esta asignatura proporciona.

En la primera unidad se configura las redes de área local virtuales, con una administración efectiva de los switches, como dispositivo de conectividad en redes locales, con la creación y administración de enlaces troncales, y la correcta administración de redundancia al identificar las funciones y estados de los puertos necesarios con el Protocolo de Árbol de Expansión (STP) y el Protocolo de Enlace Troncal Dinámico (DTP), para la convergencia en la red.

En la segunda unidad se repasan los componentes físicos y lógicos que forman parte de un router, se configura el enrutamiento estático y el enrutamiento dinámico, para permitir la comunicación entre VLAN.

En la tercera unidad se implementa la seguridad básica en la red a través de la configuración para protección de los routers mediante administración de sus puertos y la creación de listas de acceso.

El estudiante debe analizar y conceptualizar las necesidades de comunicación de una organización o empresa, abstrayendo las tecnologías de comunicación necesarias para el diseño del escenario de red y configuración de equipos que realicen la funcionalidad de comunicación requerida.

Con lo anterior, el estudiante desarrollará las competencias genéricas:

- Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.
- Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.
- Capacidad de diseño y funcionalidad.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).

Se sugiere que en las actividades prácticas se promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación y procesos intelectuales (inducción-deducción y análisis-síntesis) al permitir que operen y controlen los dispositivos de comunicación, donde el profesor guíe a los estudiantes para que ellos realicen la planificación, selección y configuración de componentes de la red.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán, 25-31 de marzo de 2022.	Academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales: <ul style="list-style-type: none"> • Ing. Alberto Romay Guillén • Ing. Isaías Torres Martínez • Ing. Sonia Martínez Guzmán • Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa 	Reunión de diseño de la especialidad en Gestión de Redes de Voz y Datos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales Plan ISIC-2010-224

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Configura la red de datos virtuales a través de VLAN para garantizar la disponibilidad de una red local con la redundancia para mejorar la eficiencia.</p> <p>Configura los protocolos de enrutamiento que proporcionen conectividad pertinente a la red de una organización, institución o empresa.</p> <p>Configura la seguridad básica en los enrutadores con un esquema de seguridad de la red a través de administrar los servicios e interfaces y crear las listas de acceso adecuadas.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de un proyecto de red • Documentar la propuesta de solución de una red • Selección de propuesta con base en los requerimientos de ancho de banda, tráfico y seguridad de redes en conexiones WAN. • Conocimientos de configuración básica de los equipos de conmutación y enrutamiento. • Diseña, instala y configura redes LAN inalámbricas aplicando normas y estándares vigentes para la solución de problemas de conectividad.



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conmutación virtual y redundante	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Red Conmutada. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 LAN 802.3 / Ethernet. 1.1.2 Configuración y administración del switch. 1.2. Introducción a VLAN. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Tipos de VLAN y modos de puerto. 1.2.3 Control de los dominios de broadcast con las VLAN. 1.3. Enlaces troncales. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Operación. 1.3.2 Modos. 1.3.2 Configuración de VLAN y enlaces troncales. 1.3.3 Protocolo de Enlace Troncal Dinámico (DTP). 1.4. VTP. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Conceptos. 1.4.2 Operación. 1.4.3 Configuración. 1.5 Topologías redundantes de capa 2. <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Redundancia. 1.5.2 Algoritmo spanning tree. 1.5.3 Funciones y estados de los puertos en STP. 1.5.4 Convergencia de STP.
2	Enrutamiento	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Ruteador. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Configuración. 3.1.2 Tabla de enrutamiento. 3.2. Enrutamiento estático. <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Configuración. 3.2.2 Modificación. 3.3. Enrutamiento dinámico <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Configuración, administración, mantenimiento. 3.3.2. Protocolos de enrutamiento por vector distancia: RIP versiones 1 y 2 y EIGRP. 3.4. Enrutamiento de estado-enlace <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Configuración OSPF. 3.4.2 OSPF y redes de acceso múltiple. 3.4.3 OSPF versión 2 de Área Única. 3.5. Enrutamiento entre VLAN <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Funcionamiento del enrutamiento entre VLAN. 3.5.2 Configuración del enrutamiento



No.	Temas	Subtemas
		entre VLAN.
3	Seguridad básica en red	3.1 Introducción a la seguridad de la red. 3.1.1 Amenazas comunes. 3.1.2 Tipos de ataques a redes. 3.1.3 Técnicas de defensa. 3.2 Protección de los routers. 3.2.1 Administración de la seguridad de los routers. 3.2.2 Protección de acceso remoto administrativo de los routers. 3.2.3 Servicios e interfaces vulnerables en los routers. 3.2.4 Protección de los protocolos de enrutamiento. 3.3 ACL. 3.3.1 Pautas para la Creación de ACL. 3.3.2 Protección de Puertos VTY con una ACL Estándar IPv4. 3.3.3 Configuración de las ACL estándar. 3.3.4 Configuración de las ACL extendidas.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
Conmutación virtual y redundante	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Configura la red de datos virtuales a través de VLAN para garantizar la disponibilidad de una red local con redundancia para mejorar la eficiencia.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentales: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Interpersonales: Capacidad para trabajar en equipo. • Sistémicas: Habilidades de investigación. Capacidad de aplicar los conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Averiguar la operación de Ethernet para su análisis grupal. • Investigar los comandos para la configuración del switch. • Indagar que es una VLAN, sus tipos y características para su análisis grupal. • Realizar prácticas de laboratorio de configuración, administración y resolución de problemas VLAN. • Investigar la operación de enlace troncal en las VLAN para su análisis grupal. • Realizar prácticas de configuración VTP. • Indagar sobre la redundancia de capa 2 en red de datos para su discusión grupal. • Inquirir sobre el funcionamiento y las

<p>en la práctica.</p>	<p>características del STP para su análisis por equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagar los conceptos de puente raíz, puertos: raíz, designados y no designados, para su discusión en grupo con el fin de identificar la diferencia entre ellos. • Realizar prácticas de laboratorio de configuración de STP
<p>Nombre de tema Enrutamiento</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Configura los protocolos de enrutamiento que proporcionen conectividad pertinente a la red de una organización, institución o empresa.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentales: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de diseño y funcionalidad. • Interpersonales: Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad crítica y autocrítica. • Sistémicas: Habilidades de investigación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa mental representando los elementos internos de un router, identificando su ubicación y explicando la función de cada uno de ellos. • Indagar las características del enrutamiento estático, para representarlas en un cuadro sinóptico. • Investigar las características del enrutamiento dinámico, para representarlos en un infograma. • Describir las métricas que usan los protocolos para determinar la distancia administrativa de una ruta. • Desarrollar una matriz de análisis de los protocolos de vector de distancia y estado-enlace. • Realizar prácticas de laboratorio de configuración de protocolos estáticos y dinámicos.



Nombre de tema Seguridad básica en red	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Configura la seguridad básica en los enrutadores para implementar el esquema de seguridad de una red a través de administrar los servicios e interfaces y crear las listas de acceso adecuadas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentales: Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de diseño y funcionalidad. • Interpersonales: Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad crítica y autocrítica. • Sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). 	<ul style="list-style-type: none"> • Averiguar las amenazas y ataques a red de datos para su análisis grupal. • Definir los servicios e interfaces vulnerables en los routers. • Detallar la forma en que una lista de control de acceso provee seguridad básica en una red, para su análisis grupal. • Manifestar los comandos para la configuración de ACL estándar y extendida. • Realizar prácticas de laboratorio de configuración, administración y resolución de problemas con ACL.

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Configuración de VLAN. 2. Configuración de VTP. 3. Configuración de redundancia con STP. 4. Configuración básica del router. 5. Administración del router. 6. Configuración de ruta estática. 7. Configuración de RIP. 8. Configuración de RIPv2. 9. Configuración de EIGRP. 10. Configuración de OSPF. 11. Administración para la seguridad de servicios e interfaces del router. 12. Configuración de ACL estándar. 13. Configuración de ACL extendida.
--



9. Proyecto de asignatura

Realizar la configuración de seguridad básica de una red organizacional que involucre interconexión de varias redes locales virtuales redundantes y listas de acceso.

- **Fundamentación:** Definir los requerimientos de comunicación de una organización, institución o empresa con sucursales, con el fin de detectar las características de conectividad y seguridad entre sus redes locales.
- **Planeación:** Diseñar el escenario de red que cumpla las características detectadas, especificando la topología de la red: los equipos y medios de comunicaciones, los esquemas de direccionamiento y de seguridad.
- **Ejecución:** Implementar el diseño realizado empleando la simulación para la creación de la topología de red y configuración de los equipos de comunicaciones.
- **Evaluación:** Verificar la correcta comunicación entre los dispositivos finales de las redes locales de la topología, comprobando que permita o impida los accesos planteados en el esquema de seguridad. Actualizar la configuración en caso de fallas detectadas.

10. Evaluación por competencias

La evaluación de la asignatura es continua, sumativa y formativa, considerando el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje:

- Capacidad de análisis, síntesis, abstracción, de organizar y planificar comprobado mediante las evidencias de aprendizaje (reportes, prácticas, solución de ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de escenarios de red).
- Resolución de problemas con apoyo de software de simulación.
- Comprobar la adquisición de conocimientos mediante exámenes escritos.

11. Fuentes de información

- Mark Dye, Rick McDonald, Antoon Ruf (2011). Network Fundamentals: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press: ISBN-10: 1-58713-348-2, ISBN-13: 978-1-58713-348-0.
- Rick Graziani, Allan Johnson (2012). Routing Protocols and Concepts: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press: ISBN-10: 1-58713-272-9, ISBN-13: 978-1-58713-272-8.
- Wayne Lewis (2012). LAN Switching and Wireless: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press: ISBN-10: 1-58713-273-7, ISBN-13: 978-1-58713-273-5.
- Bob Vachon, Rick Graziani (2011). Accessing the WAN: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press: ISBN-10: 1-58713-349-0, ISBN-13: 978-1-58713-349-7