



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN**

## **INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

### **“MANUAL DE PRÁCTICAS “**

### **MATERIA**

### **TOPICOS SELECTOS DE REDES Y DATOS**



MINATITLÁN, VER. JUNIO DEL 2023

## 3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS

3.1 PORTADA DEL MANUAL DE PRACTICAS .....	1
3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS .....	2
3.1 INTRODUCCIÓN .....	4
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	5
3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS .....	6
3.4 DESARROLLO .....	7
3.4.1 Práctica 1 Configuración del IPv6 en routers .....	7
3.4.1.1 Objetivo .....	7
3.4.1.2 Introducción .....	7
3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	7
3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario .....	7
3.4.1.5 Metodología .....	8
3.4.1.6 Sugerencias Didácticas .....	9
3.4.1.6 Reporte Del Alumno .....	9
3.4.2 Práctica 2 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento HDLC .....	11
3.4.2.1 Objetivo .....	11
3.4.2.2 Introducción .....	11
3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	11
3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario .....	11
3.4.2.5 Metodología .....	12
3.4.2.6 Sugerencias Didácticas .....	12
3.4.2.7 Reporte Del Alumno .....	13
3.4.3 Práctica 3 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento ISDN .....	15
3.4.3.1 Objetivo .....	15
3.4.3.2 Introducción .....	15
3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	15
3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario .....	15
3.4.3.5 Metodología .....	16
3.4.3.6 Sugerencias Didácticas .....	16
3.4.3.7 Reporte Del Alumno .....	17
3.4.4 Práctica 4 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento Frame Relay .....	19
3.4.4.1 Objetivo .....	19

3.4.4.2 Introducción .....	19
3.4.4.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	19
3.4.4.4 Material Y Equipo Necesario .....	19
3.4.4.5 Metodología .....	20
3.4.4.6 Sugerencias Didácticas .....	21
3.4.4.7 Reporte Del Alumno .....	21
3.4.5 Práctica 5 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento ATM .....	23
3.4.5.1 Objetivo .....	23
3.4.5.2 Introducción .....	23
3.4.5.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	23
3.4.5.4 Material Y Equipo Necesario .....	23
3.4.5.5 Metodología .....	24
3.4.5.6 Sugerencias Didácticas .....	24
3.4.5.7 Reporte Del Alumno .....	25
3.4.5 Práctica 6 Configuración de seguridad usando ACLs.....	27
3.4.6.1 Objetivo .....	27
3.4.6.2 Introducción .....	27
3.4.6.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	27
3.4.6.4 Material Y Equipo Necesario .....	27
3.4.6.5 Metodología .....	28
3.4.6.6 Sugerencias Didácticas .....	28
3.4.6.7 Reporte Del Alumno .....	29
3.4.7 Práctica 7 Configuración de firewall autónomos .....	30
3.4.7.1 Objetivo .....	30
3.4.7.2 Introducción .....	30
3.4.7.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	30
3.4.7.4 Material Y Equipo Necesario .....	30
3.4.7.5 Metodología .....	31
3.4.7.6 Sugerencias Didácticas .....	31
3.4.7.7 Reporte Del Alumno .....	32
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	34

## **3.1 INTRODUCCIÓN**

Este manual de prácticas ha sido creado con el propósito de enriquecer la experiencia de aprendizaje en la materia "Temas Selectos de Redes y Datos". Esta materia aborda una amplia variedad de temas avanzados relacionados con la administración de redes, las tecnologías WAN y otros aspectos cruciales de las comunicaciones de datos. Los estudiantes que cursan esta materia están en la búsqueda de una comprensión profunda de los desafíos y soluciones en el campo de las redes de datos, y este manual de prácticas está diseñado para proporcionarles las herramientas prácticas necesarias para alcanzar ese objetivo.

Las redes de datos desempeñan un papel esencial en nuestra sociedad actual, ya que permiten la comunicación y el intercambio de información a nivel global. A medida que las redes se vuelven cada vez más complejas y vitales para las organizaciones y la sociedad en su conjunto, se necesita un cuerpo de profesionales altamente capacitados para gestionar, mantener y expandir estas infraestructuras. Esta materia se enfoca en brindar a los estudiantes las habilidades avanzadas necesarias para sobresalir en este campo en constante evolución.

A lo largo de este manual de prácticas, los estudiantes se embarcarán en un viaje que los llevará desde los fundamentos de los protocolos de Internet y el direccionamiento IPv6 hasta la implementación de tecnologías WAN, el cálculo de ancho de banda, la administración de firewalls y mucho más. Cada práctica se ha diseñado cuidadosamente para ofrecer una experiencia práctica que complementa la teoría estudiada en el aula. Los estudiantes no solo adquirirán conocimientos teóricos, sino que también aprenderán cómo aplicar esos conocimientos en situaciones del mundo real.

Este manual de prácticas se justifica por la creciente demanda de profesionales altamente calificados en el campo de las redes y las comunicaciones de datos. La habilidad para diseñar, implementar y gestionar redes confiables y seguras es esencial en un mundo impulsado por la tecnología. Los estudiantes que completen este conjunto de prácticas estarán mejor preparados para enfrentar

los desafíos del mundo laboral, ya sea en el diseño de redes empresariales, la administración de recursos de ancho de banda, la implementación de medidas de seguridad de red o la solución de problemas complejos en entornos de comunicación de datos.

A medida que avanzamos en este manual, los estudiantes se adentrarán en los diversos temas relacionados con las redes y los datos, aplicando lo que han aprendido en el aula y reforzando su comprensión a través de ejercicios prácticos. Cada práctica se alinea con los objetivos de la materia "Temas Selectos de Redes y Datos" y contribuye a la formación integral de profesionales capacitados en este campo en constante evolución.

A lo largo de las próximas secciones, encontrarás una serie de prácticas detalladas, metodologías, sugerencias didácticas y resúmenes de informes, cada uno centrado en un tema específico del temario. Estas prácticas te brindarán la oportunidad de adquirir habilidades prácticas, resolver problemas y consolidar tu comprensión de los tópicos clave en el campo de las redes y los datos.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

La práctica desempeña un papel fundamental en la adquisición de habilidades y conocimientos en el campo de las redes y las tecnologías WAN. A través de la aplicación práctica de los conceptos teóricos, los estudiantes pueden consolidar su comprensión y desarrollar habilidades técnicas necesarias para el despliegue, mantenimiento y resolución de problemas en entornos de red. Este manual de prácticas se justifica en base a:

1. La necesidad de ofrecer a los estudiantes una experiencia práctica que complemente la teoría aprendida en el aula.
2. La importancia de que los estudiantes adquieran habilidades prácticas en la administración de redes, el cálculo de ancho de banda, la implementación de firewalls y otras áreas relacionadas con las tecnologías WAN.

3. La preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos en el mundo laboral, donde la implementación y gestión efectiva de redes son esenciales.

### **3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS**

El objetivo general de este manual de prácticas es proporcionar a los estudiantes un conjunto de experiencias prácticas que les permitan:

1. Aplicar y comprender los conceptos relacionados con la administración de redes y tecnologías WAN.
2. Adquirir habilidades prácticas en la configuración, implementación y resolución de problemas en entornos de red.
3. Prepararse para enfrentar desafíos en el campo de las redes y las tecnologías WAN en el entorno laboral.
4. Reforzar su comprensión de los conceptos teóricos a través de la aplicación práctica.

## **3.4 DESARROLLO**

### **3.4.1 Práctica 1 Configuración del IPv6 en routers**

#### **3.4.1.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de IPv6 en routers. Los estudiantes aprenderán a implementar el protocolo IPv6 en entornos de red y comprenderán los conceptos fundamentales relacionados con la migración hacia IPv6.

#### **3.4.1.2 Introducción**

IPv6, la sexta versión del Protocolo de Internet, es esencial en un mundo donde la cantidad de dispositivos conectados a la red está en constante crecimiento. IPv6 ofrece un espacio de direccionamiento más amplio y soluciona problemas relacionados con la escasez de direcciones IPv4. Esta práctica se centra en brindar a los estudiantes las habilidades necesarias para configurar IPv6 en routers, lo que es fundamental en la administración de redes modernas.

La migración de IPv4 a IPv6 es un tema relevante en el campo de las redes y la comunicación de datos. La implementación exitosa de IPv6 en routers es esencial para garantizar la conectividad y la escalabilidad en redes actuales y futuras. En esta práctica, los estudiantes aprenderán a asignar direcciones IPv6, configurar interfaces de red, y habilitar la conectividad IPv6 en routers. Esto les permitirá comprender cómo IPv6 se integra en la estructura de una red y cómo se pueden abordar los desafíos de la migración.

#### **3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 1.1 Protocolo de Internet versión 6.

#### **3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario**

1. El objetivo general de este manual de prácticas es proporcionar a los estudiantes un conjunto de experiencias prácticas que les permitan:

2. Aplicar y comprender los conceptos relacionados con la administración de redes y tecnologías WAN.
3. Adquirir habilidades prácticas en la configuración, implementación y resolución de problemas en entornos de red.
4. Prepararse para enfrentar desafíos en el campo de las redes y las tecnologías WAN en el entorno laboral.
5. Reforzar su comprensión de los conceptos teóricos a través de la aplicación práctica.

#### **3.4.1.5 Metodología**

##### **Preparación del Entorno:**

- Configurar el entorno de laboratorio con los routers y dispositivos necesarios.
- Asegurarse de que los routers sean compatibles con IPv6 y que los estudiantes tengan acceso a los manuales del fabricante.

##### **Asignación de Tareas:**

- Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, dependiendo de la cantidad de routers disponibles.
- Asignar a cada grupo la tarea de configurar IPv6 en un router específico.

##### **Configuración de IPv6:**

- Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar IPv6 en los routers, lo que incluye la asignación de direcciones IPv6 a las interfaces de red, la habilitación del enrutamiento IPv6 y la verificación de la conectividad.

##### **Pruebas y Verificación:**

- Incentivar a los estudiantes a realizar pruebas de conectividad IPv6 entre los routers y dispositivos terminales.



- Validar que los routers estén transmitiendo y recibiendo correctamente paquetes IPv6.

#### **Resolución de Problemas:**

- Proporcionar escenarios de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y corregir problemas de configuración de IPv6 en los routers.

#### **Documentación:**

- Instruir a los estudiantes para que documenten detalladamente el proceso de configuración de IPv6 en cada router, registrando direcciones asignadas y comandos utilizados.

#### **3.4.1.6 Sugerencias Didácticas**

- Enfoque Práctico: Anime a los estudiantes a experimentar con la configuración de IPv6 y resolver problemas por sí mismos, lo que les ayudará a comprender mejor los conceptos.
- Colaboración: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la resolución de problemas y la verificación de la conectividad IPv6.
- Escenarios de Problemas: Proporcionar a los estudiantes escenarios de problemas del mundo real que desafíen su capacidad para diagnosticar y solucionar problemas de configuración.
- Evaluación Continua: Realizar evaluaciones periódicas para verificar la comprensión de los estudiantes y ajustar la enseñanza en consecuencia.
- Discusión en Grupo: Al final de la práctica, fomentar una discusión en grupo donde los estudiantes compartan sus experiencias, desafíos y soluciones encontradas durante la configuración de IPv6.

#### **3.4.1.6 Reporte Del Alumno**

1. . Preparación del Entorno:

2. Configurar el entorno de laboratorio con los routers y dispositivos necesarios.
3. Asegurarse de que los routers sean compatibles con IPv6 y que los estudiantes tengan acceso a los manuales del fabricante.
4. Asignación de Tareas:
5. Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, dependiendo de la cantidad de routers disponibles.
6. Asignar a cada grupo la tarea de configurar IPv6 en un router específico.
7. Configuración de IPv6:
8. Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar IPv6 en los routers, lo que incluye la asignación de direcciones IPv6 a las interfaces de red, la habilitación del enrutamiento IPv6 y la verificación de la conectividad.
9. Pruebas y Verificación:
10. Incentivar a los estudiantes a realizar pruebas de conectividad IPv6 entre los routers y dispositivos terminales.
11. Validar que los routers estén transmitiendo y recibiendo correctamente paquetes IPv6.
12. Resolución de Problemas:
13. Proporcionar escenarios de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y corregir problemas de configuración de IPv6 en los routers.
14. Documentación:
15. Instruir a los estudiantes para que documenten detalladamente el proceso de configuración de IPv6 en cada router, registrando direcciones asignadas y comandos utilizados.

### **3.4.2 Práctica 2 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento HDLC**

#### **3.4.2.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de enrutamiento utilizando el encapsulamiento HDLC. Los estudiantes aprenderán a configurar y gestionar rutas de red en routers utilizando este protocolo de encapsulamiento.

#### **3.4.2.2 Introducción**

El enrutamiento eficiente es esencial en cualquier red, y el encapsulamiento HDLC es un protocolo de enlace de datos que se utiliza comúnmente para transmitir datos a través de conexiones seriales en routers. Esta práctica se centra en la configuración de enrutamiento utilizando HDLC, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se establecen y gestionan rutas de red en un entorno de red.

El encapsulamiento HDLC (High-Level Data Link Control) es un protocolo de enlace de datos que se utiliza para transmitir datos de manera confiable y eficiente entre dispositivos de red. Los routers utilizan protocolos de enrutamiento para determinar la mejor ruta para enviar datos a su destino. Esta práctica les brinda a los estudiantes la oportunidad de configurar enrutamiento en routers utilizando HDLC, lo que es fundamental en la administración de redes y la transmisión de datos a través de redes seriales.

#### **3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 2.1 Enlaces Punto a Punto.

#### **3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos routers o dispositivos de red compatibles con el protocolo HDLC.
2. Conexiones seriales o cables seriales para establecer enlaces punto a punto entre los routers.

3. Computadoras o dispositivos para realizar pruebas de conectividad.
4. Documentación de referencia sobre la configuración de enrutamiento con encapsulamiento HDLC (manuales del fabricante o recursos en línea).

#### **3.4.2.5 Metodología**

**Configuración del Entorno:** Configurar el entorno de laboratorio con los dos routers y las conexiones seriales necesarias para establecer un enlace punto a punto.

**Asignación de Roles:** Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un router.

**Configuración del Enlace HDLC:** Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar el encapsulamiento HDLC en las interfaces seriales de los routers. Asegurarse de que los routers estén físicamente conectados mediante los cables seriales.

**Configuración del Enrutamiento:** Instruir a los estudiantes para configurar protocolos de enrutamiento, como RIP o EIGRP, en los routers para determinar las rutas de red.

**Pruebas y Verificación:** Realizar pruebas de conectividad entre los routers y otros dispositivos para verificar la funcionalidad de las rutas configuradas.

**Resolución de Problemas:** Plantear situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de enrutamiento o conectividad.

**Documentación:** Solicitar a los estudiantes que documenten los pasos seguidos para configurar HDLC, los comandos utilizados para el enrutamiento y los resultados de las pruebas de conectividad.

#### **3.4.2.6 Sugerencias Didácticas**

- **Enfoque Práctico:** Fomentar una comprensión práctica de cómo se establecen y gestionan las rutas de red en un entorno real.

- Comparación de Protocolos: Promover la comparación de diferentes protocolos de enrutamiento (por ejemplo, RIP y EIGRP) para que los estudiantes comprendan las diferencias y similitudes.
- Resolución de Problemas: Introducir situaciones de resolución de problemas para desafiar a los estudiantes a diagnosticar y corregir problemas de configuración.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la configuración y las pruebas de enrutamiento.
- Evaluación Continua: Realizar evaluaciones a lo largo de la práctica para verificar la comprensión de los estudiantes y ofrecer retroalimentación inmediata.

#### **3.4.2.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 2: Configuración de Enrutamiento con Encapsulamiento HDLC.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento HDLC en las interfaces seriales y establecer protocolos de enrutamiento.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de configuración y verificar la conectividad entre los routers y dispositivos.
6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de la configuración de enrutamiento con encapsulamiento HDLC.

8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica.

### **3.4.3 Práctica 3 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento ISDN**

#### **3.4.3.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de enrutamiento utilizando el encapsulamiento ISDN (Red Digital de Servicios Integrados). Los estudiantes aprenderán a configurar rutas de red en routers mediante conexiones ISDN.

#### **3.4.3.2 Introducción**

El enrutamiento es una función esencial en la administración de redes, y las conexiones ISDN son una opción importante para establecer comunicaciones en entornos de redes. ISDN es un estándar de comunicaciones digitales que permite la transmisión de voz y datos de alta calidad. Esta práctica se centra en la configuración de enrutamiento utilizando ISDN, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se establecen y gestionan rutas de red a través de este tipo de conexiones.

El encapsulamiento ISDN ofrece una forma confiable de transmitir datos en redes y es especialmente útil en conexiones punto a punto. Esta práctica proporciona a los estudiantes la oportunidad de configurar enrutamiento en routers mediante conexiones ISDN, lo que es fundamental para la administración de redes y la transmisión eficiente de datos en una infraestructura de red.

#### **3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 2.2 Circuitos Conmutados

#### **3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos routers o dispositivos de red compatibles con conexiones ISDN.
2. Tarjetas ISDN o módems ISDN para cada router.
3. Líneas ISDN activas o emuladores de línea ISDN para establecer las conexiones.

4. Computadoras o dispositivos para realizar pruebas de conectividad.
5. Documentación de referencia sobre la configuración de enrutamiento con encapsulamiento ISDN (manuales del fabricante o recursos en línea).

#### **3.4.3.5 Metodología**

**Preparación del Entorno:** Configurar el entorno de laboratorio con los dos routers, tarjetas ISDN o módems ISDN, y las conexiones ISDN necesarias.

**Asignación de Roles:** Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un router.

**Configuración del Enlace ISDN:** Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar el encapsulamiento ISDN en las interfaces de red y establecer las conexiones ISDN.

**Configuración del Enrutamiento:** Instruir a los estudiantes para configurar protocolos de enrutamiento, como OSPF o BGP, en los routers para determinar las rutas de red.

**Pruebas y Verificación:** Realizar pruebas de conectividad entre los routers y otros dispositivos para verificar la funcionalidad de las rutas configuradas.

**Resolución de Problemas:** Presentar situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de enrutamiento o conectividad en conexiones ISDN.

**Documentación:** Solicitar a los estudiantes que documenten los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento ISDN y los comandos utilizados para el enrutamiento, además de los resultados de las pruebas de conectividad.

#### **3.4.3.6 Sugerencias Didácticas**

- **Comparación de Protocolos:** Fomentar la comparación de diferentes protocolos de enrutamiento (por ejemplo, OSPF y BGP) para que los estudiantes comprendan las diferencias y similitudes.



- Escenarios de Problemas Reales: Introducir situaciones de resolución de problemas del mundo real que desafíen a los estudiantes a diagnosticar y solucionar problemas de configuración.
- Enfoque Práctico: Promover una comprensión práctica de cómo se establecen y gestionan las rutas de red a través de conexiones ISDN.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la configuración y las pruebas de enrutamiento con ISDN.
- Evaluación Continua: Realizar evaluaciones a lo largo de la práctica para verificar la comprensión de los estudiantes y ofrecer retroalimentación inmediata.

#### **3.4.3.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 3: Configuración de Enrutamiento con Encapsulamiento ISDN.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento ISDN en las interfaces de red y establecer protocolos de enrutamiento.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de configuración y verificar la conectividad entre los routers y dispositivos.
6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de la configuración de enrutamiento con encapsulamiento ISDN.

8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica.

### **3.4.4 Práctica 4 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento Frame Relay**

#### **3.4.4.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de enrutamiento utilizando el encapsulamiento Frame Relay. Los estudiantes aprenderán a configurar rutas de red en routers mediante conexiones Frame Relay.

#### **3.4.4.2 Introducción**

El enrutamiento eficiente es fundamental en la administración de redes, y Frame Relay es un protocolo de conmutación de paquetes que se utiliza comúnmente en redes WAN (Wide Area Network). Esta práctica se centra en la configuración de enrutamiento utilizando Frame Relay, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se establecen y gestionan rutas de red a través de conexiones Frame Relay.

El encapsulamiento Frame Relay es conocido por su eficiencia en la transmisión de datos en redes WAN. Permite a las organizaciones transmitir datos de manera rentable a través de conexiones de red pública o privada. Esta práctica proporciona a los estudiantes la oportunidad de configurar enrutamiento en routers utilizando Frame Relay, lo que es fundamental para la administración de redes y la transmisión eficiente de datos en una infraestructura de red.

#### **3.4.4.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 2.3 Paquetes Conmutados.

#### **3.4.4.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos routers o dispositivos de red compatibles con conexiones Frame Relay.
2. Interfaces seriales compatibles con Frame Relay en los routers.

3. Servicios de Frame Relay activos o emuladores de servicios Frame Relay para establecer las conexiones.
4. Computadoras o dispositivos para realizar pruebas de conectividad.
5. Documentación de referencia sobre la configuración de enrutamiento con encapsulamiento Frame Relay (manuales del fabricante o recursos en línea).

#### **3.4.4.5 Metodología**

1. Preparación del Entorno: Configurar el entorno de laboratorio con los dos routers, interfaces seriales compatibles con Frame Relay y los servicios de Frame Relay necesarios.
2. Asignación de Roles: Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un router.
3. Configuración del Enlace Frame Relay: Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar el encapsulamiento Frame Relay en las interfaces de red y establecer las conexiones Frame Relay.
4. Configuración del Enrutamiento: Instruir a los estudiantes para configurar protocolos de enrutamiento, como EIGRP o OSPF, en los routers para determinar las rutas de red.
5. Pruebas y Verificación: Realizar pruebas de conectividad entre los routers y otros dispositivos para verificar la funcionalidad de las rutas configuradas.
6. Resolución de Problemas: Presentar situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de enrutamiento o conectividad en conexiones Frame Relay.
7. Documentación: Solicitar a los estudiantes que documenten los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento Frame Relay y los comandos utilizados para el enrutamiento, además de los resultados de las pruebas de conectividad.

#### **3.4.4.6 Sugerencias Didácticas**

- Comparación de Protocolos: Fomentar la comparación de diferentes protocolos de enrutamiento (por ejemplo, EIGRP y OSPF) para que los estudiantes comprendan las diferencias y similitudes.
- Escenarios de Problemas Reales: Introducir situaciones de resolución de problemas del mundo real que desafíen a los estudiantes a diagnosticar y solucionar problemas de configuración.
- Enfoque Práctico: Promover una comprensión práctica de cómo se establecen y gestionan las rutas de red a través de conexiones Frame Relay.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la configuración y las pruebas de enrutamiento con Frame Relay.
- Evaluación Continua: Realizar evaluaciones a lo largo de la práctica para verificar la comprensión de los estudiantes y ofrecer retroalimentación inmediata.

#### **3.4.4.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 4: Configuración de Enrutamiento con Encapsulamiento Frame Relay.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento Frame Relay en las interfaces de red y establecer protocolos de enrutamiento.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de configuración y verificar la conectividad entre los routers y dispositivos.

6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de la configuración de enrutamiento con encapsulamiento Frame Relay.
8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica.

### **3.4.5 Práctica 5 Configuración de enrutamiento con encapsulamiento ATM**

#### **3.4.5.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de enrutamiento utilizando el encapsulamiento ATM (Asynchronous Transfer Mode). Los estudiantes aprenderán a configurar rutas de red en routers mediante conexiones ATM.

#### **3.4.5.2 Introducción**

El enrutamiento es un aspecto fundamental en la administración de redes, y ATM es un protocolo de conmutación de paquetes ampliamente utilizado en redes de alta velocidad. Esta práctica se centra en la configuración de enrutamiento utilizando ATM, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se establecen y gestionan rutas de red a través de conexiones ATM.

ATM es conocido por su capacidad de transmitir datos a alta velocidad, lo que lo convierte en una tecnología valiosa para redes de alta velocidad. Esta práctica proporciona a los estudiantes la oportunidad de configurar enrutamiento en routers utilizando ATM, lo que es esencial para la administración de redes y la transmisión eficiente de datos en una infraestructura de red.

#### **3.4.5.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 2.3 Paquetes Conmutados.

#### **3.4.5.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos routers o dispositivos de red compatibles con conexiones ATM.
2. Interfaces ATM compatibles con los routers.
3. Servicios ATM activos o emuladores de servicios ATM para establecer las conexiones.
4. Computadoras o dispositivos para realizar pruebas de conectividad.

5. Documentación de referencia sobre la configuración de enrutamiento con encapsulamiento ATM (manuales del fabricante o recursos en línea).

#### **3.4.5.5 Metodología**

1. Preparación del Entorno: Configurar el entorno de laboratorio con los dos routers, interfaces ATM compatibles y los servicios de ATM necesarios.
2. Asignación de Roles: Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un router.
3. Configuración del Enlace ATM: Guiar a los estudiantes a través de los pasos para configurar el encapsulamiento ATM en las interfaces de red y establecer las conexiones ATM.
4. Configuración del Enrutamiento: Instruir a los estudiantes para configurar protocolos de enrutamiento, como OSPF o EIGRP, en los routers para determinar las rutas de red.
5. Pruebas y Verificación: Realizar pruebas de conectividad entre los routers y otros dispositivos para verificar la funcionalidad de las rutas configuradas.
6. Resolución de Problemas: Presentar situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de enrutamiento o conectividad en conexiones ATM.
7. Documentación: Solicitar a los estudiantes que documenten los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento ATM y los comandos utilizados para el enrutamiento, además de los resultados de las pruebas de conectividad.

#### **3.4.5.6 Sugerencias Didácticas**

- Comparación de Protocolos: Fomentar la comparación de diferentes protocolos de enrutamiento (por ejemplo, OSPF y EIGRP) para que los estudiantes comprendan las diferencias y similitudes.



- Escenarios de Problemas Reales: Introducir situaciones de resolución de problemas del mundo real que desafíen a los estudiantes a diagnosticar y solucionar problemas de configuración.
- Enfoque Práctico: Promover una comprensión práctica de cómo se establecen y gestionan las rutas de red a través de conexiones ATM.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la configuración y las pruebas de enrutamiento con ATM.
- Evaluación Continua: Realizar evaluaciones a lo largo de la práctica para verificar la comprensión de los estudiantes y ofrecer retroalimentación inmediata.

#### **3.4.5.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 5: Configuración de Enrutamiento con Encapsulamiento ATM.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para configurar el encapsulamiento ATM en las interfaces de red y establecer protocolos de enrutamiento.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de configuración y verificar la conectividad entre los routers y dispositivos.
6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de la configuración de enrutamiento con encapsulamiento ATM.

8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica.

### **3.4.5 Práctica 6 Configuración de seguridad usando ACLs**

#### **3.4.6.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de seguridad en una red utilizando ACLs (Listas de Control de Acceso). Los estudiantes aprenderán a crear y aplicar ACLs para controlar el tráfico de red y mejorar la seguridad de los dispositivos.

#### **3.4.6.2 Introducción**

La seguridad es un componente crítico en la administración de redes, y las ACLs son una herramienta esencial para controlar el acceso a recursos de red y proteger contra amenazas. Esta práctica se enfoca en la configuración de seguridad mediante el uso de ACLs, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se pueden controlar y filtrar los paquetes de red en función de reglas específicas.

Las ACLs permiten a los administradores de red definir políticas de acceso, restringir el tráfico no autorizado y mitigar posibles amenazas. Los estudiantes aprenderán a crear reglas de acceso y aplicarlas en routers para mejorar la seguridad de la red.

#### **3.4.6.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 4.1 Firewall usando ACLs.

#### **3.4.6.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos routers o dispositivos de red.
2. Computadoras para realizar pruebas de acceso a recursos de red.
3. Documentación de referencia sobre la configuración de ACLs (manuales del fabricante o recursos en línea).
4. Conexión de red para interconectar los dispositivos.

#### **3.4.6.5 Metodología**

1. Preparación del Entorno: Configurar el entorno de laboratorio con los dos routers y las computadoras de prueba conectadas a la red.
2. Asignación de Roles: Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un router.
3. Creación de ACLs: Guiar a los estudiantes a través de los pasos para crear listas de control de acceso (ACLs) que definen reglas de acceso.
4. Aplicación de ACLs: Instruir a los estudiantes para aplicar las ACLs en los routers de acuerdo con las políticas de seguridad definidas.
5. Pruebas y Verificación: Realizar pruebas de acceso a recursos de red desde las computadoras de prueba y verificar si las ACLs están funcionando según lo previsto.
6. Resolución de Problemas: Presentar situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de acceso no autorizado o configuración incorrecta de ACLs.
7. Documentación: Solicitar a los estudiantes que documenten las ACLs creadas, las reglas de acceso definidas y los comandos utilizados en la configuración. Además, deben registrar los resultados de las pruebas de acceso.

#### **3.4.6.6 Sugerencias Didácticas**

- Escenarios de Seguridad Realistas: Plantear escenarios de seguridad realistas que requieran la creación de ACLs para proteger recursos críticos.
- Creación de Políticas de Seguridad: Fomentar la creación de políticas de seguridad antes de configurar las ACLs, para que los estudiantes comprendan la importancia de definir reglas de acceso.

- Pruebas de Penetración Simuladas: Realizar pruebas de penetración simuladas para que los estudiantes evalúen la efectividad de las ACLs y comprendan la necesidad de revisiones periódicas.
- Auditoría de Seguridad: Introducir la auditoría de seguridad como una práctica adicional para evaluar la configuración de las ACLs y garantizar el cumplimiento de las políticas.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la creación y aplicación de las ACLs, ya que esto refleja la colaboración necesaria en un entorno de seguridad de red.

#### **3.4.6.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 6: Configuración de Seguridad usando ACLs.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para crear y aplicar las ACLs, incluyendo ejemplos de reglas de acceso.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de pruebas de acceso y verificar si las ACLs funcionaron según lo previsto.
6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de las ACLs en la configuración de seguridad.
8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica, como revisiones periódicas de las ACLs.

### **3.4.7 Práctica 7 Configuración de firewall autónomos**

#### **3.4.7.1 Objetivo**

El objetivo general de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la configuración de firewalls autónomos. Los estudiantes aprenderán a implementar firewalls para proteger la red contra amenazas externas y controlar el tráfico de red.

#### **3.4.7.2 Introducción**

Los firewalls son componentes críticos en la seguridad de redes, y los firewalls autónomos son dispositivos dedicados diseñados para proteger la red de amenazas externas. Esta práctica se enfoca en la configuración de firewalls autónomos, lo que permite a los estudiantes comprender cómo se pueden implementar políticas de seguridad en la red para controlar el tráfico y proteger los recursos.

La configuración de firewalls autónomos es esencial para garantizar que el tráfico no autorizado sea bloqueado y que las políticas de seguridad se apliquen de manera efectiva. Los estudiantes aprenderán a definir reglas de filtrado y controlar el acceso a servicios y recursos de red.

#### **3.4.7.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 4.2 Firewall Autónomos.

#### **3.4.7.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Dos firewalls autónomos o dispositivos de firewall dedicados.
2. Computadoras o dispositivos de prueba para verificar el acceso a servicios y recursos.
3. Documentación de referencia sobre la configuración de firewalls autónomos (manuales del fabricante o recursos en línea).
4. Conexión de red para interconectar los dispositivos.

#### **3.4.7.5 Metodología**

1. Preparación del Entorno: Configurar el entorno de laboratorio con los dos firewalls autónomos y las computadoras de prueba conectadas a la red.
2. Asignación de Roles: Dividir a los estudiantes en grupos o parejas, donde cada grupo asumirá el rol de administrar la configuración en un firewall autónomo.
3. Creación de Políticas de Seguridad: Guiar a los estudiantes a través de la creación de políticas de seguridad que definan las reglas y políticas que se aplicarán en los firewalls autónomos.
4. Configuración de Firewalls Autónomos: Instruir a los estudiantes para configurar los firewalls autónomos de acuerdo con las políticas de seguridad definidas, lo que incluye la creación de reglas de filtrado y la configuración de servicios permitidos o bloqueados.
5. Pruebas y Verificación: Realizar pruebas de acceso a servicios y recursos desde las computadoras de prueba y verificar si las políticas de seguridad se aplican correctamente.
6. Resolución de Problemas: Presentar situaciones de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y solucionar problemas de acceso no autorizado o configuración incorrecta de políticas.
7. Documentación: Solicitar a los estudiantes que documenten las políticas de seguridad creadas, las reglas de filtrado definidas y los comandos utilizados en la configuración. Además, deben registrar los resultados de las pruebas de acceso.

#### **3.4.7.6 Sugerencias Didácticas**

- Escenarios de Seguridad Realistas: Plantear escenarios de seguridad realistas que requieran la configuración de firewalls autónomos para proteger recursos críticos.

- Creación de Políticas de Seguridad: Fomentar la creación de políticas de seguridad antes de configurar los firewalls, para que los estudiantes comprendan la importancia de definir reglas de acceso.
- Pruebas de Penetración Simuladas: Realizar pruebas de penetración simuladas para que los estudiantes evalúen la efectividad de las políticas de seguridad y comprendan la necesidad de revisiones periódicas.
- Auditoría de Seguridad: Introducir la auditoría de seguridad como una práctica adicional para evaluar la configuración de los firewalls y garantizar el cumplimiento de las políticas.
- Colaboración en Grupo: Fomentar la colaboración entre los estudiantes en la creación y configuración de los firewalls autónomos, ya que esto refleja la colaboración necesaria en un entorno de seguridad de red.

#### **3.4.7.7 Reporte Del Alumno**

1. Título: Práctica 7: Configuración de Firewalls Autónomos.
2. Objetivos: Enumerar los objetivos de la práctica.
3. Materiales y Equipo: Enumerar los materiales y el equipo utilizados en la práctica.
4. Procedimiento: Describir los pasos seguidos para crear políticas de seguridad, configurar los firewalls autónomos y definir reglas de filtrado.
5. Resultados: Mostrar ejemplos de pruebas de acceso y verificar si las políticas de seguridad se aplicaron correctamente.
6. Análisis: Discutir los desafíos encontrados y cómo se resolvieron, además de cualquier problema de configuración que se haya diagnosticado y corregido.
7. Conclusiones: Resumir las lecciones aprendidas y destacar la importancia de los firewalls autónomos en la configuración de seguridad.



8. Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones basadas en la experiencia de la práctica, como revisiones periódicas de las políticas de seguridad y configuración.

## **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