



SÍLABO

REDES Y CONECTIVIDAD IV (CCNA IV CISCO)

ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

CICLO: Electivo de Especialidad

SEMESTRE ACADÉMICO: 2017 - II

I. CÓDIGO DEL CURSO	: 090678E2040
II. CREDITOS	: 04
III. REQUISITOS	: 090677E2040 Redes y Conectividad III (Ing. Comp y Sist)
IV. CONDICIÓN DEL CURSO	: Electivo de Especialidad

V. SUMILLA

El curso es de naturaleza teórico-práctica; pertenece al área curricular de Computación. Permite al alumno una nueva gama de protocolos referentes a la configuración de una red WAN.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Conceptos de redes WAN. II. Configuración de Frame Relay y Network Address Translation (NAT). III. Configuración de VPN, Syslog, Snmp y Netflow

VI. FUENTES DE CONSULTA:

Bibliográficas

- SPANIER, S. FORD, M. LEW, K. STEVENSON, T. (2008). *Tecnologías de Interconectividad de Redes*, México.
- GOMÉZ, A. VELOSO, M. (2005). *Redes de Computadoras e Internet, Funcionamiento, Servicios Ofrecidos y Alternativas de Conexión*. México.
- FEIT, S. (2005). *TCP/IP*. España.

Electrónicas:

- Cisco Systems (2016): *Cisco Networking Academy*. Recuperado de: <http://cisco.netacad.net>

VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: CONCEPTOS DE REDES WAN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir las tres capas de una red jerárquica y cómo se utilizan en el diseño de red.
- Describir el modelo de arquitectura empresarial de Cisco.
- Describir las tres arquitecturas de red empresariales: arquitectura de red sin fronteras, de colaboración, y la de centro de datos y virtualización.
- Describir el propósito de una WAN.
- Explicar los aspectos básicos de la comunicación serial punto a punto a través de una WAN.
- Configurar la encapsulación HDLC en un enlace serial punto a punto.
- Describir los beneficios de usar PPP a través de HDLC en una WAN.
- Describir la arquitectura en capas de PPP y las funciones de LCP y NCP.
- Configurar la encapsulación PPP en un enlace serial punto a punto.
- Configurar protocolos de autenticación PPP.
- Usar los comandos show y debug para resolver problemas de PPP.

PRIMERA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción al curso. Diseño jerárquico de la red. Principios de ingeniería estructurada. Jerarquía de red. Capa de acceso. Capa de distribución. Capa de núcleo. Diseño de núcleo contraído de dos niveles. Diseño modular.

Segunda sesión:

Módulos en la arquitectura empresarial. Modelo de arquitectura empresarial de Cisco. Extremo del proveedor de servicios. Área funcional remota. Arquitecturas empresariales emergentes. Cisco Borderless Networks. Arquitectura de colaboración. Centro de datos y virtualización. Expansión de la red.

SEGUNDA SEMANA:

Primera sesión:

¿Por qué una WAN? Evolución de las redes. WAN en el modelo OSI. Terminología común de WAN. Dispositivos WAN. Conmutación de circuitos. Conmutación de paquetes. Opciones de conexión de enlace WAN. Infraestructura de la red del proveedor de servicios.

Segunda sesión:

Líneas arrendadas. Dial-up. ISDN. Frame Relay. ATM. WAN Ethernet. MPLS. VSAT. DSL. Cable. Inalámbrico. Datos móviles 3G/4G. Tecnología VPN. Elección de una conexión de enlace WAN.

TERCERA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a las conexiones punto a punto. Persuasión de PPP. Puertos serie y paralelos. Comunicación serial. Enlaces de comunicación punto a punto. Time-Division Multiplexing, multiplexación por división de tiempo. Multiplexación estadística por división de tiempo. Ejemplos de TDM. Punto de demarcación. DTE-DCE. Cables seriales. Ancho de banda serial. Protocolos de encapsulación WAN. Encapsulación HDLC. Tipos de tramas HDLC. Configuración de la encapsulación HDLC. Resolución de problemas de una interfaz serial. Introducción y Ventajas de PPP. Arquitectura de capas PPP. Protocolo de control de enlace (LCP). Protocolo de control de red (NCP).

Segunda sesión:

Estructura de la trama PPP. Establecimiento de una sesión PPP. Funcionamiento de LCP. Paquete LCP. Opciones de configuración del PPP. Comando de configuración básica de PPP. Comandos de compresión de PPP. Comando de control de calidad del enlace PPP. Comandos de PPP multienlace. Verificación de la configuración de PPP. Protocolos de autenticación PPP. Protocolo de autenticación de contraseña.

(PAP). Protocolo de autenticación de intercambio de señales (CHAP). Encapsulación y proceso de autenticación del PPP. Configuración de la autenticación PPP. Configuración de PPP con autenticación. Resolución de problemas de la encapsulación PPP serial. Depuración de PPP. Resolución de problemas de una configuración PPP con autenticación. Laboratorio.

UNIDAD II: CONFIGURACION DE FRAME RELAY y Network Address Translation (NAT)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir los beneficios de Frame Relay
- Explicar el funcionamiento de Frame Relay
- Configurar un PVC básico de Frame Relay en una interfaz serial de un router
- Emplear los comandos show y debug para resolver problemas de Frame Relay.
- Describir las ventajas y desventajas de ANT.
- Configurar la NAT estática y dinámica mediante CLI.
- Configurar PAT mediante CLI.
- Describir NAT64
- Emplear los comandos show para verificar el funcionamiento de NAT.
- Describir un sistema de cable y el acceso de banda ancha por cable.
- Describir un sistema DSL y el acceso de banda ancha por DSL
- Describir las opciones de tecnología inalámbrica de banda ancha.
- Describir el funcionamiento del protocolo punto a punto por Ethernet (PPP)

CUARTA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a la tecnología Frame Relay. Beneficios de la tecnología WAN de Frame Relay. Requisitos de la línea dedicada. Rentabilidad y flexibilidad de Frame Relay. Circuitos virtuales. Circuitos virtuales múltiples. Encapsulación Frame Relay. Topologías de Frame Relay. Asignación de direcciones de Frame Relay. Interfaz de administración local (LMI). Extensiones de LMI. Uso de LMI y ARP inverso para asignar direcciones. Velocidad de acceso y velocidad de información comprometida. Ejemplo de Frame Relay. Ráfaga. Control del flujo de Frame Relay.

Segunda sesión:

Comandos de configuración básica de Frame Relay. Configuración de un mapa estático Frame Relay. Verificación de un mapa estático de Frame Relay. Problemas de conexión. Solución de problemas. Configuración de las subinterfases punto a punto. Verificación del funcionamiento de Frame Relay: interfaz de Frame Relay. Verificación del funcionamiento de Frame Relay: operaciones de LMI. Verificación del funcionamiento de Frame Relay: estado de PVC. Verificación del funcionamiento de Frame Relay: ARP inverso. Resolución de problemas del funcionamiento de Frame Relay.

QUINTA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a la Traducción de direcciones de red para IPv4. Espacio de direcciones IPv4 privadas. ¿Qué es NAT? Terminología de NAT. ¿Cómo funciona NAT? NAT estática. NAT dinámica. Traducción de la dirección del puerto (PAT). Siguiente puerto disponible. Comparación entre NAT y PAT. Beneficios de NAT. Desventajas de la NAT. Configuración de NAT estática. Análisis de NAT estática. Verificación de NAT estática.

Segunda sesión:

Funcionamiento de NAT dinámica. Configuración de NAT dinámica. Análisis de NAT dinámica. Verificación de NAT dinámica. Configuración de PAT: conjunto de direcciones. Configuración de PAT: dirección única. Análisis de PAT. Verificación de una PAT. Reenvío de puertos. Ejemplo de SOHO. Configuración de

reenvío de puertos con IOS. ¿NAT para IPv6? Direcciones IPv6 locales únicas. NAT para IPv6. Resolución de problemas de NAT: comandos show. Revisión de NAT.

SEXTA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a las soluciones de banda ancha. Variedades de banda ancha. Introducción al trabajo a distancia. Beneficios del trabajo a distancia para el empleador. Desventajas del trabajo a distancia. Solución para el trabajador a distancia. Requisitos de conectividad de trabajadores a distancia.

Segunda sesión:

¿Qué es un sistema de cable? Cable y espectro electromagnético. DOCSIS. Componentes del cable. ¿Qué es DSL? Conexiones DSL. Separación de voz y datos en ADSL. Tipos de tecnologías inalámbricas de banda ancha. Comparación de las soluciones de banda ancha. Motivación para el uso de PPPoE. Conceptos de PPPoE. Configuración de PPPoE.

UNIDAD III: CONFIGURACIÓN DE VPN, SYSLOG, SNMP y NETFLOW

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir las VPN de sitio a sitio y de acceso remoto.
- Describir el propósito y los beneficios de los túneles GRE.
- Configurar un túnel GRE de sitio a sitio.
- Describir las características de IPsec.
- Explicar la forma en que se implementa IPsec
- Comparar las VPN de acceso remoto con IPsec y con SSL.
- Explicar el funcionamiento de syslog.
- Explicar el funcionamiento de SNMP.
- Describir el funcionamiento de NetFlow.
- Explicar la forma en que se elabora y se utiliza la documentación de red para resolver problemas de red.
- Describir el proceso general de resolución de problemas.
- Resolver problemas de una red mediante un modelo en capas

SEPTIMA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a la seguridad de la conectividad Site-to-Site. Resumen sobre las VPN. Beneficios de las VPN. VPN de sitio a sitio. VPN de acceso remoto. Introducción a GRE. Características de GRE. Configuración de túneles GRE. Verificación del túnel GRE. Resolución de problemas de GRE. IPsec. Servicios de seguridad IPsec.

Segunda sesión:

Confidencialidad con cifrado. Algoritmos de cifrado. Intercambio de claves de DiffieHellman. Integridad con los algoritmos de hash. Autenticación IPsec. Marco del protocolo IPsec. Tipos de VPN de acceso remoto. VPN con SSL de Cisco. Soluciones VPN con SSL de Cisco. Acceso remoto a IPsec. Cisco Easy VPN Server e Easy VPN Remote. Cisco Easy VPN Client. Comparación de IPsec y SSL.

OCTAVA SEMANA:

EXAMEN PARCIAL

NOVENA SEMANA

Primera sesión:

Supervisión de la red. Introducción a syslog. Funcionamiento de syslog. Formato de los mensajes de syslog. Marca de hora del servicio. Interpretación del resultado de syslog. Servidor de syslog. Registro predeterminado. Comandos de router y switch para los clientes syslog. Verificación de syslog. Laboratorio: Configuración de syslog y NTP.

Segunda sesión:

DÉCIMA SEMANA:

Primera sesión:

Introducción a SNMP. Funcionamiento de SNMP. Traps del agente SNMP. Versiones de SNMP. Cadenas de comunidad. ID de objetos de la base de información de administración. Pasos para configurar SNMP. Verificación de la configuración de SNMP. Prácticas recomendadas de seguridad. Laboratorio: configuración de SNMP.

Segunda sesión:

Introducción a NetFlow. Comprensión de NetFlow. Flujos de red. Comparar SNMP y NetFlow. Configuración de NetFlow. Verificación de NetFlow. Identificación de las funciones del recopilador NetFlow. Laboratorio: Recopilación y análisis de datos de NetFlow.

DÉCIMOPRIMERA SEMANA:

Primera sesión:

Resolución de problemas de red. Documentación de la red. Diagramas de topología de la red. Establecimiento de una línea de base de red. Medición de los datos. Procedimientos generales de resolución de problemas. Recolección de síntomas. Preguntas a usuarios finales.

Segunda sesión:

Uso de modelos en capas para la resolución de problemas. Métodos de resolución de problemas. Pautas para seleccionar un método de resolución de problemas. Herramientas para la solución de problemas de software.

DÉCIMOSEGUNDA SEMANA:

Primera sesión:

Resolución de problemas con un servidor de syslog. Resolución de problemas de la capa física. Resolución de problemas de la capa de enlace de datos. Resolución de problemas de la capa de red. Resolución de problemas de la capa de transporte: ACL. Resolución de problemas de la capa de transporte: NAT para IPv4. Resolución de problemas de la capa de aplicación.

Segunda sesión:

Componentes de la resolución de problemas de conectividad de extremo a extremo. Problema de conectividad de extremo a extremo que inicia la resolución de problemas. Paso 1: Verificar la capa física. Paso 2: Revisar las incompatibilidades de dúplex. Paso 3: Verificar el direccionamiento de capa 2 y capa 3 en la red local.

DÉCIMOTERCERA SEMANA:

Primera sesión:

Paso 4: Verificar el gateway predeterminado. Paso 5: Verificar la ruta correcta. Paso 6: Verificar la capa de transporte. Paso 7: Verificar las ACL. Paso 8: Verificar DNS.

Segunda sesión:

Sustentación del caso de estudio.

DÉCIMOCUARTA SEMANA:

Primera sesión:

Sustentación del caso de estudio.

Segunda sesión:

Examen de habilidades.

DÉCIMOQUINTA SEMANA

Primera sesión:

Examen de habilidades.

Segunda sesión:

Examen final web.

DÉCIMOSEXTA SEMANA

EXAMEN FINAL

DÉCIMOSEPTIMA SEMANA

Entrega de promedios finales y acta del curso.

VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL

a. Matemática y Ciencias Básicas	0
b. Tópicos de Ingeniería	4
c. Educación General	0

IX. PROCEDIMIENTOS DIDACTICOS

- **Método Expositivo – Interactivo.** Disertación docente, exposición del estudiante.
- **Método de Discusión Guiada.** Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones. Se estimula la participación activa de los estudiantes, mediante el desarrollo de ejercicios individuales y/o grupales. El docente orientará el trabajo grupal y fomentará la investigación, creatividad y originalidad en el desarrollo de las tareas. Se aplica además, un modelo centrado en el método de enseñanza e-learning impulsado por Cisco, en el cual la función del profesor es la de orientar a los alumnos, compartiendo conocimientos teóricos y prácticos.
- **Método de Demostración – Ejecución.** El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar qué aprendió. Observación del mundo real, análisis y diseño para la solución de problemas. Los conocimientos teóricos son consolidados con las actividades de laboratorio que se desarrollarán en cada clase, mediante el adecuado uso de instrumentos de medición, equipos de comunicaciones de capa 1, 2 y 3, además de software de simulación que permitirá el desarrollo de trabajos en clase y propuestos para resolver en el hogar. Posteriormente, se evaluará a los alumnos de manera grupal e individual, donde demostrarán lo aprendido.

X. EQUIPOS Y MATERIALES

- **Equipos:** Proyector multimedia, pizarra acrílica, 4 racks con al menos 3 switches y 3 routers cada uno.
- **Materiales:** Manual de prácticas de laboratorio para estudiantes. (digital)

XI. EVALUACIÓN

$$PF = (2*PE+EP+EF)/4$$

Donde:

PF = Promedio Final.

PE = Promedio de Evaluaciones.

EP = Examen Parcial (escrito)
EF = Examen Final (escrito)

$$PE = ((P1+P2+P3+P4-MN)/3 + W1 + PL) / 3$$

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3+Lb4) / 4$$

Donde:

P1...P4 = Práctica calificada

MN = Menor nota

W1 = Trabajo 1

PL = Promedio de laboratorio

Donde:

Lb1...Lb4 = Práctica de laboratorio

XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica, se establece en la tabla siguiente:

K = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	R
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	R
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	K
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	R
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	R
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	R

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, se establece en la tabla siguiente:

K = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

a.	Habilidad para aplicar conocimientos de computación y matemáticas apropiadas para los resultados del estudiante y las disciplinas enseñadas.	R
b.	Habilidad para analizar un problema e identificar y definir los requerimientos apropiados para su solución.	R
c.	Habilidad para diseñar, implementar y evaluar un sistema basado en computadoras, procesos, componentes o programa que satisfagan las necesidades requeridas.	K
d.	Habilidad para trabajar con efectividad en equipos para lograr una meta común.	R
e.	Comprensión de los aspectos y las responsabilidades profesional, ética, legal, de seguridad y social.	
f.	Habilidad para comunicarse con efectividad con un rango de audiencias.	

g.	Habilidad para analizar el impacto local y global de la computación en los individuos, organizaciones y la sociedad.	
h.	Reconocer la necesidad y tener la habilidad para comprometerse a un continuo desarrollo profesional.	R
i.	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas necesarias para la práctica de la computación.	R
j	Comprensión de los procesos que soportan la entrega y la administración de los sistemas de información dentro de un entorno específico de aplicación.	

XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
2	0	4

b) **Sesiones por semana:** 2 sesiones.

c) **Duración:** 6 horas académicas de 45 minutos

XIV. DOCENTE DEL CURSO

Ing. Llatas Martinez, Luis Albert

XV. FECHA

La Molina, agosto de 2017.