

**SÍLABO  
REDES Y CONECTIVIDAD IV****ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN****I. DATOS GENERALES**

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 090678E2040
1.4	Ciclo	: Electivo
1.5	Créditos	: 04
1.6	Horas semanales totales	: 10
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio)	: 6 (T=2, P=0, L=4)
	1.6.2 Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Electiva de Especialidad
1.8	Requisito(s)	: 090677E2040 Redes y Conectividad III (CCNA III CISCO)
1.9	Docentes	: Ing. Luis Albert Llatas Martínez

**II. SUMILLA**

El curso es de naturaleza teórico-práctica y pertenece al área curricular de Ingeniería de Computación y Sistemas, electivo de especialidad. Este curso se centra en las tecnologías WAN y los servicios de red requeridos por las aplicaciones convergentes en una red compleja. Al final de este curso, los estudiantes podrán configurar PPPoE, GRE, single-homed eBGP, extendido IPv4 e IPv6 ACL. Los estudiantes también desarrollarán el conocimiento y las habilidades necesarias para implementar una WLAN pequeña y mediana. Para LANs, los estudiantes podrán configurar SNMP y Cisco SPAN. Los estudiantes también desarrollarán conocimientos sobre QoS y las tendencias en la creación de redes, incluyendo Cloud, virtualización y SDN.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Conceptos básicos de redes WAN y conexiones de sucursales. II. Configuración de protocolo SNMP y calidad de servicio (QoS). III. Problemas y soluciones de red, configuración SYSLOG y Netflow. IV. Integración de habilidades prácticas.

**III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA****3.1 Competencia**

- Analiza un problema e identifica y define los requerimientos apropiados para su solución.
- Desarrolla habilidad para trabajar con efectividad en equipos para lograr una meta común.
- Usa técnicas, destrezas, y herramientas modernas necesarias para la práctica de la computación.

**3.2 Componentes****Capacidades**

- Describe y explica los conceptos básicos relacionados con redes conectadas.
- Aplica los conceptos básicos sobre interconexión de redes remotas.
- Identifica y reconoce los protocolos necesarios para satisfacer las necesidades de conexión de red.
- Aplica e integra los protocolos de tal manera que permita la interconexión de redes distantes, de manera confiable y de buen rendimiento.

**Contenidos actitudinales**

- Participa activamente de los debates suscitados durante el desarrollo de la clase.
- Decide la temática a redactar en sus informes descriptivos.
- Persevera en su propósito de mejorar su ortografía.
- Aprende a trabajar en equipo.
- Aprende de sus propios errores a partir de su propia experiencia.
- Entiende que conocimientos debe lograr para aprender los contenidos de manera más eficiente.
- Es responsable y cumple con las actividades asignadas por el docente.

**IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

**UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES WAN Y CONEXIONES DE SUCURSALES**

**CAPACIDAD:**

- Describir y explicar los aspectos básicos de la comunicación serial punto a punto a través de una WAN.
- Describir y configurar protocolos de autenticación PPP.
- Describir las VPN de sitio a sitio y de acceso remoto.
- Describir y configurar un túnel GRE de sitio a sitio.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión</b> Descripción general de las tecnologías WAN. <b>Segunda sesión</b> Selección de tecnología WAN. <b>Laboratorio</b> Reconocimiento y manejo inicial de equipamiento de red.	- Explica las tecnologías de acceso WAN disponibles para las redes de pequeñas o medianas empresas. - Selecciona las tecnologías de acceso WAN para satisfacer los requisitos de la empresa.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 2h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
2	<b>Primera sesión</b> Descripción general del punto a punto serial. Operación de PPP. <b>Segunda sesión</b> Implementación de PPP. Solución de problemas de conectividad de WAN. <b>Laboratorio</b> Manejo y configuración de protocolo PPP.	- Configura el encapsulamiento de HDLC. - Explica cómo PPP opera a través de un enlace serial de punto a punto. - Configura el encapsulamiento de PPP. - Soluciona problemas de PPP.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 2h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
3	<b>Primera sesión</b> Conexiones de acceso remoto. PPPoE. <b>Segunda sesión</b> VPN. GRE. eBGP. <b>Laboratorio</b> Manejo de protocolos de interconexión remota.	- Selecciona las tecnologías de banda ancha de acceso remoto para respaldar los requisitos comerciales. - Configura un router Cisco con PPPoE. - Explica la forma en que las VPN garantizan la conectividad de sitio a sitio y de acceso remoto. - Implementa un túnel GRE. - Implementa el eBGP en una red de acceso remoto único dirigida.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 2h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
4	<b>Primera sesión</b> Operación y configuración de ACL estándar. ACL IPv4 extendidas. <b>Segunda sesión</b> ACL IPv6. Solución de problemas de ACL. <b>Laboratorio</b> Manejo de listas de control de acceso. 1er Evaluación de Laboratorio	- Configura ACL IPv4 estándar. - Configura ACL IPv4 extendidas. - Configura ACL IPv6. - Soluciona problemas de ACL.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 2h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4

UNIDAD II: CONFIGURACION DE PROTOCOLO SNMP y CALIDAD DE SERVICIO (QoS).					
<b>CAPACIDAD:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los aspectos de seguridad y monitoreo de red, mediante la configuración del protocolo SNMP y SPAN.</li> <li>• Explicar el funcionamiento y las configuraciones de listas de control de acceso (ACL) de tipo estándar y extendidas.</li> <li>• Explicar el funcionamiento y la configuración de Calidad de Servicio (QoS).</li> </ul>					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión</b> Seguridad de LAN Protocolo simple de administración de redes (SNMP). <b>Segunda sesión</b> Analizador de puertos con switches (SPAN) de Cisco. <b>Laboratorio</b> Manejo de protocolos SNMP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica cómo mitigar los ataques comunes a la seguridad LAN.</li> <li>- Configura SNMP para supervisar las operaciones en una red de una empresa pequeña a mediana.</li> <li>- Resuelve problemas de red utilizando SPAN.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
6	<b>Primera sesión</b> Descripción general de QoS. <b>Segunda sesión</b> Mecanismos de QoS. <b>Laboratorio</b> Manejo de Calidad de Servicio. 2da Evaluación de Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica el propósito y las características de QoS.</li> <li>- Explica la forma en la que los dispositivos de red implementan QoS.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
7	<b>Primera sesión</b> Internet de las cosas. Nube y virtualización. <b>Segunda sesión</b> Programación de redes. <b>Laboratorio</b> Manejo de IoT en simulador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica el valor de Internet de las cosas.</li> <li>- Explica por qué la computación en la nube y la virtualización son necesarias para redes en evolución.</li> <li>- Explica por qué la programabilidad de la red es necesaria para las redes en evolución.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
8	<b>Primera sesión</b> Examen de Habilidades Preliminar. <b>Segunda sesión</b> Examen Parcial.		<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 0h</li> <li>- Ejercicios en aula - 3h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4

**UNIDAD III: PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE RED, CONFIGURACIÓN SYSLOG y NETFLOW**

**CAPACIDAD:**

- 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.
- Explicar el funcionamiento de SYSLOG.
- Describir el funcionamiento de NetFlow.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión</b> Metodología de solución de problemas. <b>Segunda sesión</b> Situaciones de solución de problemas. <b>Laboratorio</b> Manejo de problemas de red. 3era Evaluación de Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica los métodos de resolución de problemas para varios problemas de red.</li> <li>- Soluciona problemas de conectividad de punta a punta en la red de una empresa median, a través de un enfoque sistemático.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
10	<b>Primera sesión</b> Revisión y Sustentación preliminar del proyecto de investigación. <b>Segunda sesión</b> Revisión de avance de Curso de libre enrolamiento de Cisco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y Sustentación preliminar del proyecto de investigación.</li> <li>- Revisión de avance de Curso de libre enrolamiento de Cisco.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 0h</li> <li>- Ejercicios en aula - 6h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 0h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
11	<b>Primera sesión</b> Supervisión de la red <b>Segunda sesión</b> Servidor de syslog <b>Laboratorio</b> Manejo e integración de protocolos de syslog y NTP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica el funcionamiento de syslog.</li> <li>- Interpreta el resultado de syslog.</li> <li>- Verifica de syslog.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
12	<b>Primera sesión</b> Introducción a NetFlow. <b>Segunda sesión</b> Verificación de NetFlow. <b>Laboratorio</b> Manejo, recopilación y análisis de datos de NetFlow. 4ta. Evaluación de Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende el funcionamiento de NetFlow.</li> <li>- Compara SNMP y NetFlow. Configuración de NetFlow.</li> <li>- Identifica las funciones del recopilador NetFlow.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 2h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4

UNIDAD IV: INTEGRACIÓN DE HABILIDADES PRACTICAS					
<b>CAPACIDAD:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr la correcta integración de todos los protocolos estudiados.</li> </ul>					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<b>Primera sesión</b> Laboratorio de Integración final. <b>Segunda sesión</b> Laboratorio de Integración final. <b>Laboratorio</b> Laboratorio de Integración final.	- Analiza, integra y configura cada uno de los protocolos desarrollados a lo largo del ciclo en una topología de red.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 0h - Ejercicios en aula - 0h - Ejercicios en laboratorio 6h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
14	<b>Primera sesión</b> 5ta Evaluación de Laboratorio (Examen final web). Examen final del curso de libre enrolamiento de Cisco. <b>Segunda sesión</b> Revisión y sustentación final del proyecto de investigación.	- 5ta Evaluación de Laboratorio (Examen final web). Examen final del curso de libre enrolamiento de Cisco.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 0h - Ejercicios en aula - 6h - Ejercicios en laboratorio 0h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
15	<b>Primera sesión</b> Examen final de habilidad. <b>Segunda sesión</b> Examen final de habilidad.	- Examen final de habilidad.	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema –0h - Ejercicios en aula - 0h - Ejercicios en laboratorio 6h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	6	4
16	Examen final.				
17	Entrega de promedios finales y acta de la asignatura				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- **Método Expositivo** – Interactivo. Comprende la exposición del docente y la interacción con el estudiante.
- **Método de Discusión Guiada**. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- **Método de Demostración – Ejecución**. Se utiliza para ejecutar, demostrar, practicar y retroalimentar lo expuesto.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

- **Equipos**: Computadora, ecran, proyector multimedia, Switches, Routers y Computadoras.
- **Materiales**: Manual Universitario, material docente, prácticas dirigidas de laboratorio y textos bases (ver fuentes de consultas).

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final (PF) de la asignatura se obtiene con la siguiente fórmula:

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

Donde:

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PE = Promedio de Evaluaciones

El promedio de evaluaciones (PE) se obtiene de la siguiente manera:

$$PE = ((P1+P2) / 2 + W1 + PL) / 3$$

Donde:

P1, P2 = Evaluaciones de teoría

W1 = Trabajo

PL = Promedio de laboratorio

El promedio de laboratorio (PL) se obtiene de la siguiente manera:

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3+Lb4+Lb5-MN) / 4$$

Donde:

Lb1...Lb5 = Evaluaciones de Laboratorio

MN = Menor nota

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### 8.1 Bibliográficas

- Ariganello, E. (2014). Redes Cisco. Guía de estudio para la certificación CCNA Routing y Switching. Editorial Ra-Ma.
- Dye, M. & McDonald, R. & Rufi, A. (2012). h Exploration Companion Guide (Hardcover), USA. Cisco Press.
- Johnson, A. (2016). Routing and Switching Essentials v6 Labs & Study Guide (Hardcover), USA: Cisco Press.
- Odom, W. (2017). CCNA Routing and Switching 200-125 Official Cert Guide Library (Hardcover), USA: Cisco Press.

### 8.2 Electrónicas

- Cisco Systems (2019): Cisco Networking Academy. Recuperado de: <https://www.netacad.com>

## IX. APOORTE DE LA ASIGNATURA AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte de la asignatura al logro de los Resultados del Estudiante (*Student Outcomes*) en la formación del graduado en 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.	
b.	Habilidad para analizar un problema e identificar y definir los requerimientos apropiados para su solución.	K
c.	Habilidad para diseñar, implementar y evaluar un sistema basado en computadoras, procesos, componentes o programa que satisfagan las necesidades requeridas.	
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.	
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.	