



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras	SEMESTRE: V

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña las topologías lógica y física de una red de área local a partir de sus fundamentos, técnicas de transmisión de datos, capas de acceso a la red, Internet y transporte.

CONTENIDOS:	I. Fundamentos de redes II. Transmisión de datos III. Capa de Acceso a la Red IV. Capa de Internet V. Capa de Transporte		
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje
	a) Inductivo		a) Estudio de Casos
	b) Deductivo		b) Aprendizaje Basado en Problemas
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos
	d) Heurístico		d)
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	x	Saberes Previamente Adquiridos
	Solución de casos		Organizadores gráficos
	Problemas resueltos	x	Problemarios
	Reporte de proyectos	x	Exposiciones
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Prácticas de laboratorio haciendo uso de simuladores y/o emuladores de Red.
	Reportes de prácticas	x	
	Evaluación escrita	x	

	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Peterson Larry L.	2021	Computer Networks. A system approach (Sixth edition) ISBN: 978-0-12-385059-1	Morgan Kauffman
	Stallings W.	2004	Comunicaciones y Redes de Computadores (7ma edición) ISBN-13: 978-8420541105	Prentice Hall
	Sanders, C.	2007	Practical Packet Analysis: using wireshark to solve real world ISBN-13: 978-1-59327-149-7	No Starch Press
	Kurose, R.	2013	Computer Networking: A Top-Down Approach (6th edition) ISBN-13: 978-0-13-285620-1	Pearson
	Goralski, W.	2017	The Illustrated Network How TCP/IP Works in a Modern Network (2nd Ed) ISBN-13: 978-0128110270	Morgan Kaufmann Publishers



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS



UNIDAD DE APRENDIZAJE: REDES DE COMPUTADORAS

HOJA 2 DE 9

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales

SEMESTRE:
V

ÁREA DE FORMACIÓN:
Profesional

MODALIDAD:
Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórico/Práctica/Obligatoria

VIGENTE A PARTIR DE:
Enero 2022

CRÉDITOS

TEPIC: 7.5

SATCA: 6.4

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso de Ingeniería en Sistemas Computacionales con el desarrollo de las habilidades de análisis de las funciones del modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos y la pila de protocolos de la arquitectura TCP/IP, el diseño de topologías lógicas y físicas de una red de área local de acuerdo a los estándares EIA/TIA/ANSI. Así como la configuración de algoritmos de enrutamiento. Asimismo, fomenta el trabajo en equipo, el liderazgo y la toma de decisiones.

Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Algoritmos y estructuras de datos, Paradigmas de programación, Matemáticas Discretas, de manera lateral con Procesamiento digital de señales y de manera consecuente con Aplicaciones para comunicaciones en red y Administración de servicios en red.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña las topologías lógicas y físicas de una red de área local a partir de sus fundamentos, técnicas de transmisión de datos y capas de acceso a la red, Internet y transporte.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
27.0

**HORAS APRENDIZAJE
AUTÓNOMO:** 27.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:
81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE
REDISEÑADA POR:** Academia de
Sistemas Distribuidos
REVISADA POR:

M. en C. Iván Giovanni Mosso García

**Subdirección Académica
ESCOM/UPIIZ**

APROBADA POR:
Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Andrés Ortigoza Campos

Dr. Fernando Flores Mejía
**Presidente del CTCE de
ESCOM/UPIIZ**

02/12/2021 y 14/12/2021

APROBADO POR: Comisión de
Programas Académicos del
Consejo General Consultivo del
IPN.

16/12/2021

**AUTORIZADO Y
VALIDADO POR:**

Ing. Juan Manuel Velázquez
Peto
**Director de Educación
Superior**



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Fundamentos de redes	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza los fundamentos de redes de computadoras con base en su clasificación, organizaciones de estandarización, el modelo OSI, la arquitectura TCP/IP.	1.1 Fundamentos de redes de computadoras	1.0		
	1.2 Clasificación de redes de computadoras 1.2.1 Redes por su área geográfica, topología y relación funcional 1.2.2 Redes conmutadas 1.2.3 Tendencias de las redes: Redes SAN, SDN	2.0		2.0
	1.3 Organizaciones de estandarización 1.3.1 ISO, IETF, UIT-T 1.3.2 Principales estándares IEEE (802.2, 802.3, 802.11, 802.15 y 802.16)	1.5		1.0
	1.4 Modelo OSI y Arquitectura TCP/IP	3.0		2.0
	Subtotal	7.5	0.0	5.0

UNIDAD TEMÁTICA II Transmisión de datos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza los mecanismos de transmisión de datos que garantizan una comunicación confiable con base en las funciones de los protocolos, especificaciones y estándares de medios de transmisión.	2.1 Funciones de los protocolos: 2.1.1 Encapsulamiento, Control de flujo y control de error 2.1.2 Segmentación y ensamblado, direccionamiento: nivel, alcance y tipos 2.1.3 Servicios de transmisión, control de conexión y Multicanalización / multiplexación	6.5	3.0	2.0
	2.2 Especificaciones y estándares de medios de transmisión	1.5		1.0
	2.3 Códigos de línea	1.5		1.5
	Subtotal	13	4.5	4.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA 4 **DE** 9

UNIDAD TEMÁTICA III Capa de Acceso a la Red	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Examina la capa de acceso a la red a partir de rutinas para manipular la NIC, estándares aplicables y tecnologías de control de acceso al medio. Examina la capa de acceso a la red a partir del uso de rutinas de manipulación de la NIC, estándares aplicables y tecnologías de control de acceso al medio.	3.1 Fundamentos de capa física 3.1.1 Ancho de banda 3.1.2 Ruido y relación señal - ruido 3.1.3 Capacidad de canal	3.0		1.0
	3.2 Rutinas para manipular la NIC 3.2.1 Rutinas para leer tramas al vuelo 3.2.2 Rutinas para leer tramas desde un archivo 3.2.3 Rutinas para enviar tramas	2.0	3.0	1.5
	3.3 Estándar IEEE 802.3 3.3.1 Protocolo HDLC 3.3.2 Encabezado IEEE 802.3 3.3.3 Encabezado LLC y análisis de trama IEEE 802.3	3.0	1.5	1.5
	3.4 Tecnologías de Control de Acceso al Medio	1.0		1.5
	Subtotal	9.0	4.5	5.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA 5 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA IV Capa de Internet	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Administra problemas entre redes IP con base en el direccionamiento IPv4 y los protocolos ARP, IP, ICMP, IGMP y de enrutamiento.	4.1 Protocolo de Internet IP 4.1.1 Direccionamiento IPv4 por clases, VLSM, CIDR 4.1.2 IPv4 vs IPv6 4.1.3 Encabezado IPv4 e IPv6 y análisis de tramas	8.0	3.0	4.0
	4.2 Enrutamiento IP 4.2.1 Sistema autónomo 4.2.2 Enrutamiento estático 4.2.3 Protocolos de Enrutamiento dinámico: interior y exterior	8.0	7.5	3.0
	4.3 Protocolo de Resolución de Direcciones ARP 4.3.1 Encabezado ARP 4.3.2 Análisis de tramas ARP	1.5	1.5	1.0
	4.4 Protocolo de Mensajes de Control de Internet ICMP 4.4.1 Encabezado ICMP 4.4.2 Análisis de tramas ICMP	1.5	1.5	1.0
	4.5 Protocolo de Administración de Grupos de Internet (IGMP) 4.5.1 Encabezado IGMP 4.5.2 Análisis de tramas IGMP 4.5.3 IGMP vs DVMRP vs PIM vs MSDP	2.0	1.5	1.0
	Subtotal	21.0	15.0	10.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA 6 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA V Capa de Transporte	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza los servicios de la capa de Transporte a partir de los protocolos TCP Y UDP para una comunicación confiable extremo a extremo.	5.1 Protocolo de Control de Transmisión TCP 4.1.1 Encabezado TCP	1.5		1.0
	5.2 Protocolo de Datagramas de Usuario UDP 4.2.1 Encabezado UDP	1.0		1.0
	5.3 Análisis de segmentos TCP y datagramas UDP	1.0	3.0	
	Subtotal	3.5	3.0	2.0

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Indagación documental de los temas a tratar en cada clase 2. Discusión dirigida de los conceptos para la programación del analizador de protocolos. 3. Organizadores gráficos. 4. Uso de algún sniffer para poder manipular paquetes que contengan dichos protocolos 5. Uso de algún simulador/emulador de redes para el diseño de la red. 6. Desarrollo de un proyecto integrado por fases a lo largo de las cuatro unidades temáticas que consta de un analizador de protocolos y configuración de escenarios de red. 7. Realización de las prácticas. 	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte de indagación 2. Programas de cómputo documentados y ejecutados correctamente. 3. Organizadores gráficos. 4. Analizador de protocolos ejecutado correctamente. 5. Configuración de escenarios en simuladores/emuladores de red. 6. Fase 1 del proyecto: configuración del controlador de la tarjeta de red en modo promiscuo para la captura de tramas 7. Fase 2 del proyecto: análisis de los protocolos de la capa de acceso a la red 8. Fase 3 del proyecto: análisis de los protocolos de la capa de Interred 9. Fase 4 del proyecto: análisis de los protocolos de la capa de Transporte 10. Fase 5 del proyecto: funciones adicionales: filtrado de tramas, importación y exportación de tramas. 11. Fase 6 del proyecto: configuración de un escenario de red en algún simulador/emulador. 12. Reportes de prácticas 13. Evaluación escrita



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA 7 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Programación de funciones para control de error: CRC, Checksum.	I	Laboratorio de redes
2	Configuración de un escenario para una Red LAN en un simulador/emulador de red.	I	
3	Instalación y configuración de bibliotecas para manipular la tarjeta de Red.	II	
4	Programación e implementación de un analizador del estándar IEEE 802.3.	II	
5	Configuración de un escenario para una Red LAN con VLSM/CIDR en un simulador/emulador de red.	III	
6	Configuración de un escenario para una Red LAN con enrutamiento estático/default en un simulador/emulador de red.	III	
7	Configuración de un escenario para una Red LAN con RIP en un simulador/emulador de red.	III	
8	Configuración de un escenario para una Red LAN con OSPF en un simulador/emulador de red.	III	
9	Configuración de un escenario para una Red LAN con redistribución de rutas entre dos protocolos de enrutamiento interior en un simulador/emulador de red.	III	
10	Configuración de un escenario para una Red WAN con BGP en un simulador/emulador de red.	III	
11	Programación e implementación de un analizador del protocolo ARP.	III	
12	Programación e implementación de un analizador del protocolo IP.	III	
13	Programación e implementación de un analizador de los protocolos ICMP e IGMP.	III	
14	Programación e implementación de un analizador del protocolo TCP.	IV	
15	Programación e implementación de un analizador del protocolo UDP.	IV	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Redes de Computadoras

HOJA: 9 **DE** 9

PERFIL DOCENTE: Maestría en Ciencias de la computación, Maestría en Ingeniería en Telecomunicaciones/Comunicaciones

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Experiencia de al menos dos años manejando algún lenguaje de programación Experiencia de al menos dos años diseñando redes LAN Experiencia de al menos dos años utilizando aplicaciones para el monitoreo de redes Experiencia de al menos dos años en manejo de grupos multicast	Funciones de los protocolos Modelo de referencia OSI Diseño de redes de área local Arquitectura TCP/IP Análisis y programación de protocolos Configuración de escenarios de Red en simuladores/emuladores.	Coordinar grupos de aprendizaje Organizar equipos de aprendizaje Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje Comunicación multidireccional	Compromiso con la enseñanza Congruencia Disponibilidad al cambio Empatía Honestidad Proactividad Respeto Responsabilidad Solidaridad Tolerancia Vocación de servicio Liderazgo

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C Nidia Asunción Cortez Duarte
Profesora coordinadora

M. en C. Héctor Alejandro Acuña Cid
Profesor coordinador

M. en C. Axel Ernesto Moreno Cervantes
Profesor colaborador

M. en C. Leticia Henestrosa Carrasco
Profesora colaboradora

M. en C. Mario César Ordóñez
 Gutiérrez
Profesor colaborador

M.en C. Efrain Arredondo Morales
Profesor colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
 García
**Subdirección Académica
 ESCOM**

Subdirección Académica UPIIZ

M. en C. Andrés Örtigoza Campos
Director ESCOM

Dr. Fernando Flores Mejía
Director UPIIZ