

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

<b>ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA TELEMÁTICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMIA DE TELEMÁTICA DEPARTAMENTO:</b>	<b>ASIGNATURA: SISTEMAS DISTRIBUIDOS CLAVE: ITSISD0756 SEMESTRE: SÉPTIMO CREDITOS: 6 VIGENTE: AGOSTO 1999 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA</b>	
<p><b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>Actualmente el uso de redes de computadoras se ha difundido extensamente debido principalmente a la necesidad de reunir, procesar y distribuir información en el menor costo posible. La asignatura de Sistemas Distribuidos presenta una introducción a los protocolos utilizados en el diseño e implementación de redes más elementales, lo que es útil en las asignaturas de Telemática II, Sistemas de Comunicaciones II y Base de Datos Distribuidas. Esta asignatura tiene como antecedentes las asignaturas de Programación, Herramientas Computacionales I, Sistemas Operativos y Base de Datos. Por las características del curso, el uso de las computadoras conectadas en red y el trabajo de campo es indispensable.</p> <p><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno identificará los principios básicos del diseño de protocolos, así como las diferentes tecnologías de redes de computadoras, analizará el modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) y algunos protocolos estandarizados y aplicará los conceptos estudiados en programación sobre UNIX Y LIMUX.</li> </ul>		
<b>TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 60 HRS/SEMANA : 4 HRS/TEORIA/SEMESTRE: 30 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30</b>	<b>PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE TELEMÁTICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./5 DE NOVIEMBRE DE 1998</b>	<b>AUTORIZADO POR: LA COMISION DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G. C./ 19 DE NOVIEMBRE DE 1998</b>

**No. UNIDAD: I****NOMBRE: INTRODUCCIÓN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará el uso, ventajas y aplicaciones de las redes de computadoras y los componentes de software y hardware empleados en ellas, así como los modelos de referencia existentes para su implementación.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	<b>Cronología en el desarrollo de las redes de computadoras.</b> 1.1.1 Objetivos de las redes de computadoras. 1.1.2 Aplicaciones de las redes de computadoras. 1.1.3 Ventajas de las redes de computadoras.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.	1	0	1	1B, 2B, 3B, 4C, 5C, 6C, 7C, 8C
1.2	<b>Estructura de las redes de computadoras.</b> 1.2.1 Componentes de hardware de una red. 1.2.1.1 Topologías de una red. 1.2.1.2 Clasificación por distancia cubierta. 1.2.2 Componentes de software de una red. 1.2.2.1 Jerarquías de protocolos. 1.2.2.2 Problemas de diseño. 1.2.2.3 Interfaces y servicios.	Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1		1	
1.3	<b>Modelos de referencia.</b> 1.3.1 El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI). 1.3.2 El modelo de referencia TCP/IP. 1.3.3 Comparación de los modelos de referencia.		1		1	
1.4	<b>Ejemplos de redes.</b> 1.4.1. Novell Netware. 1.4.2. ArapNet. 1.4.3. NSFNET. 1.4.4. Internet.		1		1	
1.5	<b>Ejemplos de los servicios de comunicaciones de datos.</b> 1.5.1 SMDS. 1.5.2 Redes X. 25 1.5.3 Frame Relay. 1.5.4 ISDN de banda amplia y ATM.		1		1	
		SUBTOTAL	5	0	5	

No. UNIDAD: **II**NOMBRE: **ASPECTOS FISICOS DE COMUNICACIÓN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios y fundamentos de la comunicación de datos analógicos y digitales, así como los medios de transmisión utilizados para realizarla.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	<b>Fundamentos de teoría de comunicación de datos.</b> 2.1.1 Comunicación de voz y señales analógicas. 2.1.2 Limitación de Ancho de Banda. 2.1.3 Velocidad de un canal de comunicación.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1		1	1B, 2B, 3B, 4C, 7C, 8C
2.2	<b>Medios de transmisión.</b> 2.2.1 Par trenzado. 2.2.2 Cable coaxial. 2.2.3 Fibras ópticas. 2.2.4 Transmisión inalámbrica.	Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	1		1	
2.3	<b>Comunicación analógica y digital.</b> 2.3.1 La red telefónica. 2.3.2 ISDN de banda angosta. 2.3.3 ISND de banda ancha. 2.3.4 Radio celular. 2.3.5 Satélites de comunicación.		1	2	1	
		SUBTOTAL	3	2	3	

No. UNIDAD: **III**NOMBRE: **DISEÑO DE PROTOCOLOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno identificará cual es la estructura de los protocolos de comunicación de datos, así como su comportamiento y operación.
- El alumno analizará el mecanismo empleado para establecer un enlace y realizar una transmisión de información.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	<b>Estructura de protocolos.</b> 3.1.1 Servicios proporcionales. 3.1.2 Entramado. 3.1.3 Control de error. 3.1.4 Control de flujo. 3.1.5 Gestión de enlace.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.  Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	1		2	1B, 2B, 3B, 4C, 7C, 8C
3.2	<b>Control de errores.</b> 3.2.1 Códigos correctos de errores. 3.2.2 Códigos detectores de errores.		1		2	
3.3	<b>Protocolos de enlace de datos elementales.,</b> 3.3.1 Protocolo unilateral no restringido. 3.3.2 Protocolo unilateral de parada y espera. 3.3.3 Protocolo para canales ruidosos. 3.3.4 Protocolo de ventana deslizante.		1	3	2	
3.4	<b>Especificación y verificación de protocolos.</b> 3.4.1 Modelos de máquinas de estado finito. 3.4.2 Modelos de redes da Petri.		1		2	
3.5	<b>Ejemplos de protocolos de enlace de datos.</b> 3.5.1 protocolos HDLC. 3.5.2 Protocolo de enlace de datos en ATM		1		2	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	

**No. UNIDAD: IV****NOMBRE: REDES DE DIFUSIÓN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno identificará cuáles son los problemas que se presentan en la asignación de canal.
- El alumno analizará los principales protocolos utilizados para obtener el control de acceso al medio de comunicación y los estándares de comunicación de datos existentes para las redes de datos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	<b>Problemas de asignación de canal.</b> 4.1.1 Asignación estática de canal. 4.1.2 Asignación dinámica de canal.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.	1		1	1B, 2B, 3B, 4C, 6C, 7C, 8C
4.2	<b>Protocolo de acceso múltiple al medio.</b> 4.2.1 Protocolo ALOHA. 4.2.2 Protocolo de acceso múltiple con detención de portadora: CSMA. 4.2.3 Protocolo sin colisión. 4.2.4 Protocolo de contienda limitada. 4.2.5 Protocolo de acceso múltiple con división de longitud de onda. 4.2.6 Protocolo de LAN inalámbrica.	Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.  Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	1	2	2	
4.3	<b>Estándar IEEE 802 para LAN's Y MAN'S.</b> 4.3.1 Estándar IEEE 802.3: Ethernet. 4.3.2 Estándar IEEE 802.4: Token Bus. 4.3.3 Estándar IEEE 802.5:Token Ring. 4.3.4 Estándar IEEE 802.6:DQDB. 4.3.5 Estándar IEEE 802.7:Control lógico de enlace.		1			
4.4	<b>LAN'S de alta velocidad.</b> 4.4.1 FDDI. 4.4.2 Fast Ethernet. 4.4.3 HIPPI: Interface de alto rendimiento.		1		1	
		<b>SUBTOTAL</b>	4	2	4	

No. UNIDAD: V

NOMBRE: PROTOCOLOS DE RED

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará los principales aspectos de los protocolos de red, así como los servicios proporcionados por ellos y su organización.
- El alumno analizará los enrutamiento más utilizados y los protocolos existentes para controlar la congestión en redes y los métodos para lograr la interconexión de ellas.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	<b>Aspectos de diseño en los protocolos de red.</b> 5.1.1 Servicios proporcionados. 5.1.2 Organización interna. 5.1.3 Enrutamiento. 5.1.4 Control de congestión. 5.1.5 Interconexión de redes.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1		1	1B, 2B, 3C, 4C, 5C, 7C, 8C
5.2	<b>Algoritmos de enrutamiento.</b> 5.2.1 El principio de optimización. 5.2.2 Enrutamiento por el camino más corto. 5.2.3 Inundación. 5.2.4 Enrutamiento basado en flujo. 5.2.5 Enrutamiento distribuido. 5.2.6 Enrutamiento óptimo. 5.2.7 Enrutamiento jerárquico. 5.2.8 Multidifusión. 5.2.9 Enrutamiento para host móviles.	Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	2	4	2	
5.3	<b>Control de congestión.</b> 5.3.1 Principios generales del control de congestión. 5.3.2 Políticas de prevención. 5.3.3 Modelado de tráfico. 5.3.4 Especificaciones de flujo. 5.3.5 Control de congestión en redes basadas en circuitos virtuales. 5.3.6 Paquetes perdidos. 5.3.7 Control inestable. 5.3.8 Control de congestión para redes de multidifusión.		1	3	1	

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.4	<b>Interconexión de redes.</b> 5.4.1 Circuitos virtuales concatenados. 5.4.2 Interconexiones inalámbricas. 5.4.3 Enrutamiento de interconexión. 5.4.4 Fragmentación.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1		1	1B, 2B, 3C, 4C, 5C, 7C
5.5	<b>Ejemplos de protocolos en red.</b> 5.5.1 Protocolo X. 25 5.5.2 Protocolo IP. 5.5.3 Protocolo ATM.	Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	1	3	1	
		SUBTOTAL	6	10	6	

No. UNIDAD: VI		NOMBRE: PROTOCOLOS DE TRANSPORTE				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno analizará cómo establecer una conexión y liberarla, así como la forma de controlar el tráfico en una red para evitar congestión y cuellos de botella mediante el diseño de protocolos de transporte.</li> </ul>						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	<b>Aspectos de diseño de los protocolos de transporte.</b> 6.1.1 Servicios proporcionados. 6.1.2 Calidad de servicio. 6.1.3 Primitivas de servicio de transporte.	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1		1	1B, 2B, 3B, 4C, 7C, 8C
6.2	<b>Administración de conexión.</b> 6.2.1 Direccionamiento. 6.2.2 Establecimiento de conexión. 6.2.3 Liberación de conexión. 6.2.4 Control de flujo y almacenamiento temporal. 6.2.5 Multiplexión. 6.2.6 Recuperación ante caídas.	Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	1	2	1	
6.3	<b>Control de tráfico.</b> 6.3.1 Protocolo sobre X.25 6.3.2 Protocolo TCP. 6.3.3 Protocolo ATM.		1	2	1	
SUBTOTAL			3	4	3	



No. UNIDAD: VII

NOMBRE: CAPAS ALTAS DEL MODELO OSI

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará el comportamiento de las capas altas del modelo de referencia OSI, las cuales proporcionan la capacidad de establecer llamadas a aplicaciones remotas.
- El alumno determinará cuáles de estas capas son necesarias para una aplicación específica.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	<b>Capas de sesión.</b> 7.1.1 Aspectos de diseño. 7.1.2 Llamada de procedimiento remotos. 7.1.3 Ejemplos	Exposición del profesor utilizando pizarrón y acetatos.  Temas de investigación de ejemplos prácticos por parte del alumno.	1	3	2	1B, 2B, 3B, 4C, 7C, 8C
7.2	<b>Capa de presentación.</b> 7.2.1 Aspectos de diseño. 7.2.2 Notación de sintaxis abstracta. 7.2.3 Técnicas de compresión de datos. 7.2.4 Criptografía. 7.2.5 Ejemplos.	Realización de simulación de protocolos de redes mediante programas especializados.	2	3	2	
7.3	<b>Capa de aplicación.</b> 7.3.1 Aspectos de diseño. 7.3.2 Administración, acceso y transferencia de archivos. 7.3.3 Correo electrónico. 7.3.4 Terminales virtuales. 7.3.5 Otras aplicaciones.		1	3	2	
		SUBTOTAL	4	9	6	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Comunicación de señales analógicas y digitales.	II	2	LABORATORIO DE COMPUTACIÓN.
2	Protocolos de enlaces de datos.	III	3	
3	Protocolo de acceso al medio.	IV	2	
4	Algoritmos de enrutamiento.	V	4	
5	Control de congestión .	V	3	
6	Interconexión de redes.	V	3	
7	Direccionamiento.	VI	2	
8	Control de tráfico.	VI	2	
9	Llamada a un procedimiento remoto.	VII	3	
10	Compresión de datos y criptografía.	VII	3	
11	Transferencia de archivo.	VII	3	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II, III		70% EXAMEN ESCRITO +20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% DE TAREAS Y PARTICIPACIÓN EN CLASES.
2°	IV, V		70% EXAMEN ESCRITO +20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% DE TAREAS Y PARTICIPACIÓN EN CLASES.
3°	VI, VII		70% EXAMEN ESCRITO +20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% DE TAREAS Y PARTICIPACIÓN EN CLASES.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		TAMEMBAUM, ANDREW S., <u>REDES DE COMPUTADORAS</u> , 3° EDICIÓN, ED. PRENTICE-HALL, NEW YERSEY, PAG. 813, 1996
2	X		STALLING, W, <u>DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS</u> , 4° EDICIÓN, ED. MAC MILLAN, NEW YORK, 875PP, 1994
3	X		HALSALL, F, <u>DATA COMMUNICATIONS, COMPUTER NETWORKS AND OPEN SYSTEMS</u> , 3° EDICIÓN, ED. ADDISON-WESLEY, NEW YORK, PAG. 772, 1992
4		X	UYLESS BLACK, <u>REDES DE COMPUTADORES: PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES</u> , 1° EDICIÓN, ED. RA-MA, MÉXICO, PAG. 421, 1990
5		X	HELD, GILBERT, <u>INTERNET WORKING LANS AND WANS:CONCEPTS, TECHNIQUES AND METHODS</u> , ED. JOHN WILEY & SONS.
6		X	GARCÍA TOMAS, J. FERNANDO GIRÓN, <u>REDES PARA PROCESOS DISTRIBUIDOS</u> , ED. RA-MA
7		X	HERRERA, <u>INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES MODERNAS</u> , ED. NORIEGA-LIMUSA
8		X	GS COMUNICACIONES, <u>TELECOMUNICACIONES:REDES DE DATOS</u> , ED. MC. GRAW-HILL