



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

REDES DE DATOS SEGURAS

1598

8

14

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Sistemas de Comunicaciones

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará los conocimientos de protocolos, métodos y estándares sobre redes de datos dentro de las siete capas del modelo OSI, considerando medidas de seguridad en cada una de las capas de acuerdo a los estándares ISO 7498-1 e ISO 7498-2.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos	6.0
2.	Estándares y arquitecturas	6.0
3.	Capa física	16.0
4.	Capa de enlace de datos	16.0
5.	Capa de red	20.0
6.	Capa de transporte	8.0
7.	Capa de sesión	6.0
8.	Capa de presentación	6.0
9.	Capa de aplicación	12.0
		96.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	128.0

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno explicará las funciones principales de las redes de datos a través de las principales estructuras y posibles formas de enviar información.

**Contenido:**

- 1.1 Redes de comunicaciones de datos. Panorama general
- 1.2 Beneficios de las redes locales. Usos y aplicaciones
- 1.3 Topologías. Importante consideración de diseño.
  - 1.3.1 Estrella.
  - 1.3.2 Árbol.
  - 1.3.3 Anillo.
  - 1.3.4 Bus.
  - 1.3.5 Malla.
  - 1.3.6 Híbridas.
- 1.4 Evolución de las redes de datos. Principales características: cobertura geográfica, velocidad, control de errores, enlaces, historia ALOHA y X.25.
  - 1.4.1 LAN.
  - 1.4.2 MAN.
  - 1.4.3 PAN.
  - 1.4.4 WAN.
  - 1.4.5 VLAN.
- 1.5 Fundamentos de seguridad.
  - 1.5.1 Conceptos generales.

## 2 Estándares y arquitecturas

**Objetivo:** El alumno explicará los estándares y protocolos de redes de datos a través de los diferentes modelos de comunicaciones.

**Contenido:**

- 2.1 Organismos de estandarización. Objetivos, miembros, grupos de trabajo, organismos, etc.
  - 2.1.1 ISO.
  - 2.1.2 IEEE.
  - 2.1.3 NOM.
  - 2.1.4 TIA.
  - 2.1.5 EIA.
  - 2.1.6 ANSI.
  - 2.1.7 ITU.
  - 2.1.8 BROADBAND FORUM.
- 2.2 Modelo OSI de acuerdo al estándar 7498-1.
  - 2.2.1 Definición de sistemas abiertos.
  - 2.2.2 Capas del modelo OSI.
- 2.3 Arquitectura de seguridad de OSI estándar 7498-2.
  - 2.3.1 Servicios de seguridad.
  - 2.3.2 Mecanismos de seguridad.

## 2.4 Modelo TCP/IP.

- 2.4.1 Capas del modelo TCP/IP.
- 2.4.2 Capa física o hardware.
- 2.4.3 Capa de enlace o interfaz de red.
- 2.4.4 Capa de red o internet.
- 2.4.5 Capa de transporte.
- 2.4.6 Capa de aplicación.
- 2.4.7 Seguridad en TCP/IP.

## 2.5 Otros modelos (SNA, DNA, Netware, Appletalk).

### 3 Capa física

**Objetivo:** El alumno explicará los diferentes medios de transmisión y las ventajas de cada uno de ellos mediante los estándares IEEE y ANSI/TIA/EIA involucrados en la capa física.

**Contenido:**

#### 3.1 Medios de transmisión terrestres o guiados.

- 3.1.1 Cable coaxial.
- 3.1.2 Par trenzado.
- 3.1.3 Fibra óptica.

#### 3.2 Medios de transmisión aéreos o no guiados.

- 3.2.1 Redes inalámbricas.
- 3.2.2 Microondas.
- 3.2.3 Enlaces satelitales.
- 3.2.4 Rayo láser.
- 3.2.5 Infrarrojo.

#### 3.3 Estándares de la capa física: RS-232, RS-422, RS-449.

#### 3.4 Cableado estructurado.

- 3.4.1 Estándar EIA/TIA 568.
- 3.4.2 Estándar EIA/TIA 569.
- 3.4.3 Estándar EIA/TIA 598 /A.
- 3.4.4 Estándar EIA/TIA 606.

#### 3.5 Dispositivos de interconexión.

- 3.5.1 Repetidor y Hub.

#### 3.6 Conexiones a nivel WAN.

- 3.6.1 ATM.
- 3.6.2 Frame Relay.

#### 3.7 Seguridad a nivel de capa física.

- 3.7.1 Confidencialidad en modo con conexión.
- 3.7.2 Confidencialidad del flujo de datos.

### 4 Capa de enlace de datos

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de enlace, así como su aplicación en dispositivos físicos de esta capa.

**Contenido:**

- 4.1 Hand-shaking.
- 4.2 Transmisión asíncrona y síncrona.
- 4.3 Protocolos HDLC y SDLC.
- 4.4 Control de acceso al medio.
  - 4.4.1 CSMA/CD y CSMA/CA.
  - 4.4.2 Token.
  - 4.4.3 FDDI.
  
- 4.5 Protocolo LLC y MAC del estándar IEEE 802 para redes de área local.
  - 4.5.1 Capa LLC (IEEE 802.2).
  - 4.5.2 Ethernet (IEEE 802.3).
  - 4.5.3 Token Bus y Token Ring (IEEE 802.4 y 802.5).
  - 4.5.4 Redes inalámbricas.
  - 4.5.5 MAC Address.
  
- 4.6 Técnicas de conmutación.
  - 4.6.1 Conmutación de circuitos.
  - 4.6.2 Conmutación de mensajes.
  - 4.6.3 Conmutación de paquetes.
  
- 4.7 Dispositivos de interconexión.
  - 4.7.1 Puente.
  - 4.7.2 Switch.
  - 4.7.3 Control de congestión.
  - 4.7.4 NIC (Network Interface Card).
  
- 4.8 Seguridad a nivel de capa enlace.
  - 4.8.1 Confidencialidad en modo con conexión.
  - 4.8.2 Confidencialidad en modo sin conexión.

## 5 Capa de red

**Objetivo:** El alumno resumirá los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de red, a través de aplicaciones para su configuración en dispositivos físicos de esta capa, así como el funcionamiento del protocolo IP.

**Contenido:**

- 5.1 Protocolos del nivel red.
  - 5.1.1 Protocolos.
  - 5.1.2 Protocolo IPX.
  - 5.1.3 DLS.
  
- 5.2 Redes y subredes.
  - 5.2.1 Subneting.
  - 5.2.2 VLSM.
  - 5.2.3 CIDR.

- 5.3 Tablas de ruteo.
- 5.4 Protocolos de enrutamiento.
  - 5.4.1 Algoritmos de enrutamiento estático.
  - 5.4.2 Algoritmos de enrutamiento dinámico.
- 5.5 Servicios orientados a conexión.
- 5.6 Servicios no orientados a conexión.
- 5.7 Ruteadores.
  - 5.7.1 Control de la congestión.
- 5.8 Seguridad a nivel de capa red.
  - 5.8.1 Autenticación de participantes.
  - 5.8.2 Autenticación del origen de datos.
  - 5.8.3 Servicio de control de acceso.
  - 5.8.4 Confidencialidad en modo conexión.
  - 5.8.5 Confidencialidad en modo sin conexión.
  - 5.8.6 Confidencialidad del flujo de datos.
  - 5.8.7 Integridad en modo con conexión sin recuperación.
  - 5.8.8 Integridad en modo sin conexión.
  - 5.8.9 IPSec.

## 6 Capa de transporte

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de transporte del modelo OSI mediante el análisis del funcionamiento de los protocolos TCP y UDP.

**Contenido:**

- 6.1 Servicios de la capa transporte.
- 6.2 Manejo de paquetes.
  - 6.2.1 Fragmentación de paquetes.
  - 6.2.2 Secuenciamiento.
  - 6.2.3 Reensamble de paquetes.
- 6.3 Control de flujo.
  - 6.3.1 Solicitud de respuesta automática (ARQ).
  - 6.3.2 Parada y espera (Stop-wait).
  - 6.3.3 Venta deslizante.
- 6.4 Protocolos del nivel transporte.
  - 6.4.1 Protocolo TCP.
  - 6.4.2 Protocolo UDP.
- 6.5 Seguridad a nivel de capa transporte.
  - 6.5.1 Autenticación de participantes.
  - 6.5.2 Autenticación del origen de datos.
  - 6.5.3 Servicio de control de acceso.
  - 6.5.4 Confidencialidad en modo conexión.
  - 6.5.5 Confidencialidad en modo sin conexión.

6.5.6 Integridad en modo con conexión con recuperación.

6.5.7 Integridad en modo con conexión sin recuperación.

6.5.8 Integridad en modo sin conexión.

## 7 Capa de sesión

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares revisando los mismos en la capa sesión del modelo OSI.

**Contenido:**

7.1 Uso de puertos de comunicación.

7.2 Hand shaking entre aplicaciones.

7.3 Servicios de nivel sesión.

7.4 Llamadas a procedimientos remotos (RPC).

## 8 Capa de presentación

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, representación de datos, técnicas de compresión y criptografía a través de los estándares utilizados en la capa de presentación del modelo OSI.

**Contenido:**

8.1 Representaciones comunes de los datos.

8.1.1 ASCII 7 bits.

8.1.2 ASCII 8 bits.

8.1.3 Unicode.

8.2 Compresión de datos.

8.2.1 Formatos de compresión con pérdidas.

8.2.2 Formatos de compresión sin pérdidas.

8.3 Criptografía.

8.3.1 Algoritmos simétricos.

8.3.2 Algoritmos asimétricos.

8.4 Seguridad a nivel de capa presentación.

8.4.1 Confidencialidad en modo con conexión.

8.4.2 Confidencialidad en modo sin conexión.

8.4.3 Confidencialidad selectiva por elementos.

## 9 Capa de aplicación

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de protocolos mediante las aplicaciones de la capa de aplicación del modelo OSI.

**Contenido:**

9.1 HTTP y HTTPS.

9.2 Compartir archivos.

9.2.1 SMB.

9.2.2 NFS.

9.3 Sesión remota.

9.3.1 Telnet.

### 9.3.2 SSH.

## 9.4 Transferencias de archivos.

### 9.4.1 FTP.

### 9.4.2 SFTP.

### 9.4.3 VSFTP.

### 9.4.4 TFTP.

## 9.5 Correo electrónico.

## 9.6 Protocolo de autenticación.

### 9.6.1 Páginas amarillas (yp).

### 9.6.2 LDAP.

### 9.6.3 Kerberos.

### 9.6.4 Radius.

### 9.6.5 Portal captivo o cautivo.

## 9.7 Redes sociales.

## 9.8 RFC 1700.

## 9.9 Seguridad a nivel de capa de aplicación.

### 9.9.1 Autenticación de participantes.

### 9.9.2 Autenticación del origen de datos.

### 9.9.3 Servicio de control de acceso.

### 9.9.4 Confidencialidad en modo conexión.

### 9.9.5 Confidencialidad en modo sin conexión.

### 9.9.6 Confidencialidad selectiva por elementos.

### 9.9.7 Confidencialidad del flujo de datos.

### 9.9.8 Integridad en modo con conexión con recuperación.

### 9.9.9 Integridad en modo con conexión sin recuperación.

### 9.9.10 Integridad en modo con conexión selectiva por elementos.

### 9.9.11 Integridad en modo sin conexión.

### 9.9.12 Integridad en modo sin conexión selectiva por elementos.

### 9.9.13 No repudio del origen.

### 9.9.14 No repudio del destino.

## Bibliografía básica

## Temas para los que se recomienda:

ARIGANELLO, Ernesto

*Guía de estudio para la certificación CCNA 640-802*

1, 2, 3, 4, 5

2a. edición

México

Alfaomega, 2011

COMER, Douglas E.

*Computer Networks and Internets*

Todos

6th edition

Boston Massachusetts

Pearson, 2014

FOROUZAN, Behrouz

*Transmisión de datos y redes de comunicaciones*

Todos

2a. edición

España

McGraw-Hill, 2002

GALLO, Michael, HANCOCK, William

*Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes*

Todos

México

Thomson, 2002

PETERSON, Larry L., DAVIE, Bruce S.

*Computer Networks: A Systems Approach*

Todos

5th Edition

Boston

The Morgan Kaufmann, 2012

PETERSON, Larry, DAVIE, Bruce

*Computer Networks*

Todos

2nd edition

USA

Morgan Kaufman Publishers, 2000

STALLINGS, William

*Comunicaciones y redes de computadores*

Todos

6a. edición

España

Prentice Hall, 2000

TANENBAUM, Andrew S

*Redes de computadoras*

Todos

4a. edición

México

Pearson Educación, 2003

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

HALSALL, Fred

*Comunicaciones de datos, redes y computadores y sistemas*

Todos

*abiertos* México

Pearson Educación, 1998

KUROSE, James F., ROSS, Keith W.

*Computer Networking: A Top-Down Approach*

Todos



6th Edition  
USA  
PEARSON, 2012

LEÓN-GARCÍA, Alberto, WIDJAJA, Indra  
*Redes de comunicación. Conceptos fundamentales y  
arquitecturas básicas* España  
McGraw-Hill, 2002

Todos

WHITE, Curt  
*Data Communications and Computer Networks: A Business Users  
Approach* 7th Edition  
Boston  
Cengage Learning, 2012

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Redes y/o Seguridad, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.