



Programa de la Asignatura:

# Redes de Computadoras



Código: 31

Carrera: **Ingeniería en Computación** Plan: **2013** Carácter: **Obligatoria**  
Unidad Académica: **Secretaría Académica** Curso: **Cuarto año – Primer cuatrimestre**  
Departamento: **Ingeniería** Carga horaria total: **60 hs.** Carga horaria semanal: **04 hs.**  
Resolución de Problemas de Ingeniería: **20 %** Formación teórica: **50 %**  
Actividades de Proyecto y Diseño: **10 %** Formación experimental: **20 %**  
Práctica Supervisada: **00 %**

## Materias Correlativas Obligatorias

- - Comunicación de Datos (27)

## Cuerpo Docente

Foti, Antonio Roberto

## Índice

- Fundamentación
  - Encuadre y articulación de la asignatura pág. 0
    - Encuadre dentro del Plan de Estudios pág. 0
    - Articulación Horizontal pág. 0
    - Articulación Vertical pág. 0
- Objetivos pág. 0
  - Objetivo General pág. 0
  - Objetivos Específicos pág. 0
- Contenidos mínimos pág. 0
- Programa analítico pág. 0
- Bibliografía básica pág. 0
- Bibliografía de consulta pág. 0
- Metodología del aprendizaje pág. 0
  - Desarrollo de la asignatura pág. 0
  - Dinámica del dictado de las clases pág. 0
  - Trabajos prácticos pág. 0
- Metodología de evaluación pág. 0
- Planificación pág. 0
- Información de versiones pág. 8

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 00/00/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

## **1. FUNDAMENTACION**

Esta asignatura está incluida en un grupo de materias, que se ocupa de brindar conocimientos en el área de las tecnologías convergentes de la computación y las telecomunicaciones.

Pero en la realidad del mercado, aparece la necesidad de integrar equipos producidos por diferentes proveedores, que utilizan diferentes sistemas operativos y por lo tanto diferentes procedimientos de comunicación, creándose así una nueva necesidad: la de estudiar métodos de normalización a los efectos de lograr la integración necesaria, para que en estos casos de incompatibilidad, se puedan efectuar las comunicaciones que son necesarias para interconectar estos sistemas entre sí.

Por otra parte, también han tenido una explosiva irrupción en el mercado para uso de las empresas, la administración pública, la justicia, la composición gráfica, etc., los sistemas computacionales conectados en la modalidad de redes de área local (Redes LAN) y la interconexión entre estas últimas redes mediante redes de área extendida (Redes WAN). Transcurrieron varias décadas y diferentes arquitecturas, hasta que a mediados de los noventa, la aplicación comercial (hasta ese momento académica) de la denominada “red de redes”, es decir la “Red Internet” cambia la historia. El conocimiento de estas tecnologías ha resultado vital en la preparación de un profesional del campo de los sistemas de información, por cuanto estos conocimientos no están directamente relacionados con el desarrollo de la tecnología consecuente, sino con la elección de ésta, en el ámbito de la organización social donde le toque desarrollarse.

El desarrollo de las capacidades necesarias para la selección de distintas opciones, permitirá que en las organizaciones donde estará inserto el futuro egresado, encuentre a un profesional dotado de estos conocimientos tan necesarios para recortar de una manera interesante los gastos en comunicaciones (hoy uno de los costos fijos más importantes en cualquier negocio).

Por otra parte, también deberá estar preparado para hacer un mejor uso en las sucesivas selecciones de sistemas de comunicaciones o equipamiento relacionado, que como profesional vinculado en forma directa a los sistemas de información, deba tener que hacer integrando equipos de selección para su adquisición o contratación, por alguno de los métodos existentes en el mercado, de este tipo de sistemas. En definitiva, generar un “usuario inteligente” de las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs).

## **2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA**

### **Encuadre dentro del Plan de Estudios**

La asignatura está ubicada en la currícula de la carrera en la parte final de la misma que corresponde al “Ciclo Profesional”.

En esa etapa, los alumnos ya han adquirido suficiente experiencia en el uso de componentes intervinientes en una red de comunicación de datos como para conceptualizar la interconexión y dialogo necesario entre los mismo. Asimismo podrá abordar la tarea de integrar componentes heterogéneos existentes en el mercado de las redes de computadoras.

### **Articulación Horizontal**

En cuanto a la articulación horizontal se ha planeado que esta asignatura se curse en simultáneo con Electrónica por un lado y por otro con Diseño y Arquitectura de Sistemas Computacionales y Base de Datos, de modo que el alumno pueda integrar en su horizonte de conocimientos una visión amplia de las aplicaciones en las redes existentes y logre asociarla con un aspecto muy importante de los desarrollos tecnológicos actuales en redes, que estarán fuertemente vinculados a su futuro desempeño profesional.

### **Articulación Vertical**

Esta asignatura se articula verticalmente con *Procesamiento de Señales* completando con ello los conocimientos aplicados al funcionamiento de los dispositivos integrantes de las redes que utilizan aplicaciones integradas de datos, audio y video. Asimismo proporcionara un conocimiento acabado del soporte para el desarrollo de la asignatura de *Análisis y Diseño en Tiempo Real*, donde un control de los tiempos críticos es esencial.

## **3. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Lograr la aplicación de las redes de datos como soporte para los sistemas de información, en base al estudio de las topologías, protocolos y arquitecturas de las mismas.

### **Objetivos Específicos**

Luego de cursar esta asignatura el alumno deberá dominar los siguientes temas:

- Desarrollar una metodología de implementación de redes heterogéneas.
- Lograr el conocimiento de los estándares existentes en el mercado y los protocolos de interconexión necesarios para el proyecto de una red..
- Determinar las prestaciones y calidades de servicio que estas redes pueden ofrecer.
- Definir las mejores prácticas para el diseño y planificación de estas redes.
- Seleccionar el mejor proveedor de servicio de redes para su aplicación.

## **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

Redes de área local. Arquitecturas LAN: bus/árbol, anillo, mesh y estrella. Redes LAN inalámbricas. Estándares para redes LAN y WAN. Hubs. Bridges. Gateways. Arquitectura del protocolo TCP/IP. Interconexión entre redes. Internet. Algoritmos de ruteo. Control de congestión. IPv6. Seguridad en redes: concepto y fundamentos. Tipos de amenazas. Privacidad. Autenticación. Encriptado de clave pública. Firma digital. Seguridad en IPv6.

## **5. PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Unidad 1: Arquitectura de las redes de datos**

Clasificación de las redes: LAN, MAN, WAN y GAN. Compartición de recursos. Redes orientadas y no orientadas a conexión. Tecnologías de Conmutación: de circuitos, de mensajes y de unidades de información (paquetes, tramas, celdas). Clasificación de los protocolos de comunicaciones. Modelo OSI. Primitivas.

### **Unidad 2: Redes de Área Local (LAN)**

Componentes y características técnicas de las redes LAN. Normas del IEEE relacionadas con las redes LAN. Niveles y subniveles (LLC y MAC) de una LAN. Direcciones MAC. Protocolos y topologías lógicas y físicas de las redes LAN Topologías bus, árbol, anillo. Malla y estrella. Protocolos de acceso

aleatorio y determinístico. Protocolo CSMA/CD e IEEE 802.3 y Ethernet. Sistema de detección de colisiones. Algoritmo exponencial binario para el tratamiento de las colisiones. Tramas: Ethernet e IEEE 802.3, diferencias. Implementación de redes Ethernet de acceso compartido y conmutado. Características de los hubs, de los switches y gateways. Red Gigabit Ethernet, características. Comparación del rendimiento de los diferentes tipos de implementaciones de redes LAN Ethernet. Protocolo IEEE 802.3. Sistema de acceso al medio basado en el "paso de testigo" (Token). Token Ring (paso de testigo en anillo). Norma IEEE 802.5.

### **Unidad 3: Redes de Área Local Inalámbricas**

Métodos inalámbricos de transmisión de datos. Modulación por pseudoruido. Espectro disperso SSS. Modulación por salto de frecuencia. Métodos de control de acceso. Protocolos de redes LAN inalámbricas(CSMA/CA). Ejemplo de redes WIRELESS: WiFi y WiMax.

### **Unidad 4: Redes TCP/ IP**

Arquitectura del TCP/IP. Aplicaciones TCP/IP: FTP, TELNET, DNS, PING, TFTP, SNMP, SMTP, etc. El segmento TCP. Funcionamiento y servicios brindados a conexión por TCP. El datagrama UDP. Funcionamiento y servicios brindados por el UDP. El nivel internet. Protocolos IP, funcionamiento y encaminamiento. Clases de direcciones IP. Relación con la interface de red; ARP y RARP. Protocolo de control de red ICMP. Interconexión y enrutamiento en redes IP .Algoritmos de ruteo. Sistemas autónomos. La nueva versión de IP, Ipv6. Ventajas de IPv6 respecto de IPv4. Transmisión de voz sobre IP (VOIP). Configuración del TCP/IP en routers y servidores. El protocolo DHCP.

### **Unidad 5: Redes de Área Extendida (WAN)**

Arquitectura de las redes WAN. La red de transporte, subredes de acceso y backbone. Componentes de una red WAN. Protocolos de interconexión de redes. Control de congestión. Arquitectura de la red Internet y redes INTRANET y EXTRANET, características principales. Evolución futura de las redes. Protocolos básicos de conectividad punto a punto: protocolos PPP. MetroEthernet.

### **Unidad 6: Protocolos de Redes WAN legadas**

Revisión de arquitectura X.25. El nivel de enlace, protocolo HDLC. Análisis de la trama HDLC. Funcionamiento e intercambio de tramas del HDLC. Servicios brindados por el HDLC a la capa de red. Subconjuntos del HDLC. Definición de canales lógicos y circuitos virtuales. Establecimiento de los circuitos virtuales en X.25. Facilidades del X: 25. Los canales lógicos en Frame Relay: DLCI. Mapeo de una red Frame Relay. Relación entre las direcciones IP y las DLCI. Detección de la congestión mediante los bits FECN y BECN. Configuración de las placas Frame Relay, parámetros: Access Rate, CIR, TC, Bc y Be.

### **Unidad 7 Redes de tecnologías actuales**

Arquitectura del modelo ATM. El nivel físico ATM. El nivel ATM. El nivel de adaptación al ATM. Calidad de servicio en las redes ATM que operan con protocolo IP. El protocolo MPLS. Parámetros de la calidad de servicio en redes IP/MPLS: pérdida de paquetes, demora, jitter y disponibilidad de la red. Evolución futura de las redes que operan con IP/MPLS.

## **Unidad 8: Seguridad en redes de datos y redes VPN**

Introducción a la seguridad en redes de datos. Estrategias de seguridad. Ataques a la seguridad de una red. Tipos de amenazas. Privacidad. Arquitecturas de Firewalls. Filtrado de paquetes. Sistemas Proxy. Configuración segura de servicios de Internet. Políticas de seguridad. Autenticación y Firma Digital. Diferentes tipos de cifrado: Simétrico, asimétrico y hashing. La firma electrónica. Seguridad IPv6. Redes VPN, configuración e implementación. El monitoreo, gestión y control de las redes teleinformáticas, su relación con la seguridad informática

### **6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- COMER, Douglas. TCP/IP. Principios Básicos, Protocolos y Arquitectura. Tercera Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996
- STALLINGS, William. Comunicaciones y Redes de Computadoras - Quinta Edición. Editorial Prentice Hall, Madrid, 1997
- TANENBAUM, Andrew, S. Redes de Ordenadores. Quinta Edición. Editorial Prentice Hall, México, 2007

### **7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- BLACK, Uyles. Redes de Ordenadores, Protocolos, Normas e Interface. Segunda Edición. Editorial RA-MA, Madrid, 1996
- GARCIA TOMÁS, Jesús; FERRANDO, Santiago; PIATTINI, Mario. Redes para Proceso Distribuido. Editorial RA-MA, Madrid, 1997
- GARCIA TOMÁS, Jesús; FERRANDO, Santiago; PIATTINI, Mario. Redes de Alta Velocidad. Editorial RA-MA, Madrid, 1997
- HALSALL, Fred. Comunicación de Datos, Redes de Computadoras y Sistemas Abiertos. Editorial Addison Wesley Publishers, Wilmington, 1998
- TOMASI, Wayne. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Cuarta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, 2003.
- TUJNSAIDER, Osvaldo. Principios de Comunicaciones Digitales. Tomos I y II. Editorial AHCIET, Madrid, 1988

### **8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE**

#### **8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

Inicialmente, se tratará de familiarizar al alumno, con los conceptos básicos que se deben dominar para poder acceder al conocimiento de las redes. Para el logro del objetivo indicado precedentemente, es necesario que el alumno profundice conocimientos adquiridos en el área de transmisión de datos y las comunicaciones en general; especialmente en lo concerniente a las señales usadas, capacidad de canal. Posteriormente, podrá acceder a las diferentes técnicas de conmutación y los componentes más usuales en las redes. Finalmente se estudiarán diferentes arquitecturas y protocolos. De este modo, el alumno podrá comprender y analizar las diferentes estructuras de redes de área local y de redes de área extendida, transformándose en un usuario inteligente de las mismas, a la hora de seleccionar la más conveniente e interactuar con los proveedores de servicios.. Sobre el final, era capaz de analizar los riesgos de trabajar en red y como neutralizar los potenciales ataques.

## 8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

Para favorecer estos logros, la metodología adoptada para el dictado de las clases es la siguiente y se seguirán los siguientes lineamientos generales: el Profesor a cargo del curso se ocupará en forma personal y semanal del dictado de aquellos temas con un fuerte contenido teórico y que significan conceptos básicos y poco volátiles en la especialidad. Procederá a describir tecnologías, características y pondrá ejemplos. Éste generará un ámbito de reflexión y discusión de los temas presentados, para que mediante la intervención de los alumnos, se puedan aclarar aquellos aspectos que el docente puede captar a través de las consultas recibidas, como los que han resultado de más compleja comprensión. También deberá discutir las distintas soluciones tecnológicas que se presentan en muchos casos, y mostrar ventajas y desventajas. El Auxiliar Docente colaborará en la cátedra, complementará mediante sus clases semanales aquellos temas con Problemas de Aplicación de los temas teórico-conceptuales expuestos. Los docentes auxiliares desarrollarán el Plan de Trabajos Prácticos acordados dentro de la cátedra, que incluirá siempre dos áreas fundamentales: problemas y ejercicios de aplicación y trabajos prácticos de laboratorio.

En particular:

- \_ Los profesores explicarán en una primera fase los aspectos esenciales de cada tema, los días asignados para tales fines.
  - \_ Los alumnos tendrán total libertad para interrumpir a los docentes, a los efectos de recabar aclaraciones, cuando las explicaciones no sean lo suficientemente claras.
  - \_ Se usará algunos días (dos horas), para concurrir al gabinete para efectuar las prácticas técnicas o experimentales relativas a las acordadas con el personal del Laboratorio de la Facultad, y el empleo del equipamiento disponible.
- Se buscará implementar trabajos prácticos a desarrollar con el auxilio de los docentes, según se detalla a continuación.

## 8.c TRABAJOS PRÁCTICOS

Se efectuarán dos tipos diferentes de trabajos prácticos.

- Los primeros consistirán en la realización de problemas y ejercicios de gabinete.
- Los segundos, se efectuarán en el Laboratorio del Departamento de Medios / Ingeniería de la Facultad u otros con los que se ha establecido acuerdos de colaboración.

En esta segunda parte, el alumno deberá llegar a resultados experimentales relativos a redes de distinto tipo, a saber:

1. Proyecto, desarrollo y verificación de una red de área local en el laboratorio (direccionamiento IP y subredes).
- 2 Configuración de Enrutadores (Routers) y Conmutadores (Switches).
3. Análisis de tramas y localización de fallas simuladas con "anализador de protocolos".

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 9. a NORMAS DE EVALUACIÓN.

- El criterio es que la evaluación del alumno es permanente.
- Se tomarán dos exámenes parciales teórico/prácticos pudiendo acceder a un recuperatorio.
- Las notas de los parciales representan los resultados de la evaluación teórico/práctica.
- Los exámenes parciales y sus recuperatorios pueden ser orales o escritos.

**9. b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.**

- Para la aprobación de la materia los alumnos deberán tener los dos parciales aprobados, teniendo la posibilidad de recuperar cada UNO de ellos en dos oportunidades adicionales, en la fecha acordada con los docentes.
- Además los alumnos deberán aprobar los trabajos prácticos, como condición para la aprobación de la materia.
- Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos se les asignará la nota insuficiente y deberán recurrar la materia.

**10. PLANIFICACIÓN**

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	Unidad 1
Semana 2	Unidad 2
Semana 3	Unidad 2(cont.). Trabajo Practico 1
Semana 4	Unidad 3.
Semana 5	Unidad 4
Semana 6	Unidad 4 (cont). Trabajo Practico 2
Semana 7	Practica de Laboratorio N 1
Semana 8	1er Parcial
Semana 9	Unidad 5
Semana 10	Unidad 6
Semana 11	Unidad 7
Semana 12	Unidad 8
Semana 13	Practica de Laboratorio N 2
Semana 14	Unidad 8 (cont.)
Semana 15	2do Parcial
Semana 16	Recuperatorios.
Del al de	FINAL

Información de Versiones	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura
Nombre del Archivo	Redes de Computadoras
Documento origen:	
Elaborado por:	Antonio R Foti
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha de Elaboración:	
Fecha de Revisión:	
Fecha de aprobación	
Versión:	