

## **1. Objetivos**

Diferenciar características, arquitecturas y parámetros que definen a las redes WAN . Reconocer como son los servicios de las redes WAN, diferenciando los dispositivos que intervienen en la estructura de la misma. Relacionar las características y capacidades de los dispositivos y medios físicos, con el modelo conceptual de estándares que permite establecer las funciones de la intercomunicación de datos. Distinguir y relacionar el funcionamiento básico de los servicios, software y protocolos de las distintas arquitecturas y/o tecnologías..

## **Contenidos Mínimos**

Conmutación a niveles 2 y 3. Capa de transporte: protocolos TCP. La capa de aplicación, DNS, correo electrónico, World Wide Web, multimedia. Otros algoritmos de ruteo y protocolos de enrutamiento: RIP(versión 1 y 2), IGRP, OSPF. Protocolos y arquitecturas WAN: X.25, Frame Relay, ISDN, ATM, Redes satelitales y nuevas tecnologías inalámbricas. Administración de redes, resolución de problemas de congestión. Prevención de seguridad en redes.

## **2. Contenidos**

### **Unidad N° 1: Protocolos de Comunicaciones**

Introducción a los protocolos.

Nivel II: Control de errores. Particionado de la información. Entramado. Secuenciamiento. Protocolos orientados al bit o al caracter. Transparencia. Procedimientos de Conexión y Desconexión. Ventana. Control de Flujo. Administración de la conexión.

Nivel III: Datagramas. Circuitos virtuales. Comparaciones. Ventajas y desventajas.

### **Unidad N° 2: Protocolos y Arquitecturas de WAN**

Arquitectura X.25: Canales Lógicos y Circuitos Virtuales. Análisis resumido de las funcionalidades de Capa II y Capa III.

Antecedentes de Frame Relay a Red ISDN (Integrated Services Digital Network): Análisis resumido de su funcionamiento.

Arquitectura de Conmutación de Tramas (Frame Relay): Introducción. El Frame Relay Forum. Formato de las tramas. Parámetros de Frame Relay. Manejo de la congestión en Frame Relay. Equipos utilizados en Frame Relay. LMI. Encapsulamiento Multiprotocolo en Frame Relay: RFC 2427.

Arquitectura de Conmutación de Celdas (ATM):El ATM Forum. Nivel de Capas en ATM. Análisis de la Celda. Capa Física. Capa ATM. Calidades de servicio en ATM. Capas de Adaptación (AALs). Encapsulamiento Multiprotocolo en ATM: RFC 1483.

---

### **Unidad N° 3: Tecnologías de Redes Dominantes: Modelo TCP/IP**

Introducción. RFCs. Comparación con modelos existentes. Arquitectura de la INTERNET. Redes. Hosts. Necesidad de un direccionamiento de Nivel III. Ejemplos con Hosts que se conectan entre sí y que están en la misma LAN y en LAN distintas. Default Gateway.

Esquema de Bloques del TCP/IP. Protocolos asociados: ARP, RARP, ICMP, IGMP. Protocolos de la Capa de Aplicación: FTP, HTTP, SMTP, POP, TELNET, DNS, TFTP, SNMP, DHCP.

Nivel de Red (IP). Cabecera del Datagrama IP. Fragmentación, concepto de MTU.

### **Unidad N° 4: Capa de Transporte: TCP y UDP**

Capa de Transporte. Modelo Cliente/ Servidor. Puertos. Puerto Origen y Destino. TCP y UDP. Comparación.

Protocolo UDP: Análisis de la Cabecera del Segmento UDP.

Protocolo TCP: Análisis de la Cabecera del Segmento TCP. Diagrama de estados del TCP. Distintas modalidades de tráfico, funcionamiento de la ventana deslizante, Congestión en TCP y algoritmos utilizados para su manejo.

### **Unidad N° 5: Protocolos de Ruteo.**

Enrutamiento estático. Enrutamiento por defecto. Concepto Vector Distancia y Link State. Protocolos de ruteo interno y externo.

Protocolos de Ruteo Classfull (RIPv1 e IGRP).

Protocolos de Ruteo Classless (RIPv2, EIGRP, OSPF) para redes pequeñas y para redes escalables. Topologías, distintos tipos y formatos de anuncios.

Protocolos de Ruteo Externo (BGP-4).

### **Unidad N° 6: Redes Satelitales y Nuevas Tecnologías Inalámbricas.**

Introducción a las Comunicaciones Satelitales. Comparación del Satélite con el resto de los medios. Redes VSAT. Redes SCPC. Técnicas de Multiplexación. Técnicas de acceso.

Métodos inalámbricos de transmisión de datos. Factores limitantes. Protocolos de redes LAN inalámbricas. Estándares 802.11x (Wi-Fi). Competencia y complementación. Factores a tener en cuenta en el diseño de redes inalámbricas. Esquemas Indoor y Outdoor.

### **Unidad N° 7: Gestión de Redes.**

Introducción. El por qué de la necesidad de la gestión. Lo que existe hasta el momento. Principales funciones de la gestión. Agrupación geográfica o por funciones. Diagrama en bloques de una estructura general de gestión. Gestiones propietarias. Hardware y Software necesario. Diferentes opciones que ofrece el mercado.

Protocolo SNMP. Generalidades. Comandos y respuestas. Traps. Análisis detallado de los distintos PDUs. Estructura de las variables. MIB II.

## **Unidad N° 8: Planificación de Redes.**

La importancia de realizar Capacity Planning. Resolución de problemas de Congestión. Estrategias. Herramientas. Mediciones de tráfico. La importancia de los elementos de interconexión. Prevención de Seguridad en Redes. Análisis de casos reales.

### **3. Bibliografía**

#### **3.1. Principal**

- ❖ COMER, Douglas (2000). Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Principios Básicos, Protocolos y Arquitectura. Tercera Edición. México. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
- ❖ STALLINGS, William (2005). Comunicaciones y Redes de Computadores. Séptima Edición. España. Editorial Prentice-Hall.
- ❖ STEVENS, W. Richard (1994). TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols. Primera Edición. Estados Unidos, Editorial Addison Wesley.

#### **3.2. Complementaria:**

- ❖ TANENBAUM, Andrew (2005). Redes de Ordenadores. Cuarta Edición. México, Editorial Prentice-Hall.
- ❖ SMITH, Phillip (1995). Frame Relay: Principles and Applications. Tercera Edición. Estados Unidos, Editorial Addison Wesley.
- ❖ DE PRYCKER, Martin (1993). Asynchronous Transfer Mode: Solution for Broadband ISDN. Segunda Edición. Estados Unidos, Editorial Ellis Horwood.
- ❖ ROSHAN, Pejman & LEARY, Jonathan (2003). 802.11 Wireless LAN Fundamentals. Primera Edición. Estados Unidos, Editorial CISCO Press.
- ❖ DOYLE, Jeff (2005). Routing TCP/IP, Volume 1. Segunda Edición. Estados Unidos, Editorial CISCO Press.
- ❖ DOYLE, Jeff (2001). Routing TCP/IP, Volume 2. Primera Edición. Estados Unidos, Editorial CISCO Press.

### **4. Metodología de trabajo**

El proceso educativo parte de la descripción y análisis de situaciones y problemas, introduciendo métodos útiles para resolverlos y aplicarlos utilizando herramientas computacionales que aprenden a utilizar los estudiantes.

El enfoque es un Taller que se dicta en un Laboratorio de Informática. La actividad comienza con el desarrollo de los contenidos conceptuales con ayuda de elementos audiovisuales y la descripción de ejemplos sencillos. Sobre la base de los problemas se presentan los modelos que los representan y desarrollan los métodos de resolución.

Una vez captado el método por parte de los estudiantes, se utilizan los Sistemas de Teleinformática usados en el mercado de trabajo para resolver casos de estudio, realizar prácticas supervisadas, por parte de los estudiantes. A dicho trabajo se agrega la discusión sobre material obtenido de Internet y una relación frecuente mediante correo electrónico con el profesor para efectuar consultas y recibir correcciones.

La Cátedra ha desarrollado problemas y casos de estudio para los distintos temas, los que sirven para ejemplificar los métodos de operación y diseño que se utilizan en los ambientes de redes informáticas.

El alumno tendrá acceso a un conjunto de Actividades que le permitirá conformar su entorno de Aprendizaje, los cuales se desarrollarán en los siguientes lugares:

- a. Actividades de Enseñanza en el Aula. Clases Grupales de tipo Teórico.
- b. Actividades de Práctica en Laboratorios de Computadoras, que le permitirán familiarizarse con el ambiente de trabajo, y desde allí construir en la operación su Aprendizaje.
- c. Actividades de Investigación aplicada en los Trabajos Prácticos, de tipo Grupal. Cada Investigación deberá concluir con la correspondiente **presentación de la documentación** por mail y con el correspondiente medio de almacenamiento (disquette – cd – dvd). En todos los casos la correcta funcionalidad es la base de la corrección y aprobación de la asignatura.

Esto permitirá al alumno:

- ❖ Adquirir vocabulario técnico-informático y utilizarlo con precisión
- ❖ Conocer en forma amplia y general el funcionamiento de las partes de una Red Informática.
- ❖ Evaluar, a nivel de implementación, cualquier Red. sobre equipos existentes en plaza.
- ❖ Desarrollar en el alumno el interés por la investigación; utilizando publicaciones, libros y sistemas reales que sean propuestos por el Profesor.
- ❖ Ayudar a desarrollar en el alumno la actitud de detector de posibles soluciones de problemas, realizando una adecuada ejercitación práctica.
- ❖ Iniciarse en las actividades de trabajo que conlleva el desarrollo colaborativo con el propio grupo o con grupos más extensos, a nivel local y remoto.

### **Detalle de Actividades prácticas**

Lo anterior será posible materializarlo con trabajos de investigación, desarrollo de aplicaciones y evaluaciones de tipo Individual y Grupal. Estas pueden listarse de la siguiente forma:

1. ***Formación experimental (P1)***

Se resuelven problemas que ilustran la teoría mediante ejemplos que se plantean en el pizarrón y luego se resuelven mediante las herramientas de Redes Informáticas elegidas. Los problemas ofrecen dificultades crecientes y en algunos casos son versiones simplificadas de problemáticas reales.

2. ***Problemas abiertos de ingeniería (P2)***

Son problemas que corresponden a situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías utilizadas en Redes Informáticas. En general no tienen un planteo matemático único, sino que dependerá de los requerimientos de los que toman las decisiones y los límites que pueden plantearse a la complejidad. Las conclusiones deben presentarse en informes grupales, que deben resultar útiles a quien tome decisiones en el diseño e implementación de las redes de comunicaciones informáticas.

3. ***Prácticas de proyecto y diseño de sistemas informáticos(P3)***

Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles. Corresponde a los casos más complejos planteados, donde los alumnos deben relacionar conceptos de matemática, economía, sistemas y toma de decisiones. Las conclusiones deben presentarse en informes grupales, que deben resultar útiles a quien tome decisiones.

### **5. Criterios de evaluación**

La evaluación de los alumnos se realiza a través de Trabajos Prácticos (TPs), participación en clases, evaluaciones parciales y el Examen Final.

- ❖ ***En los TPs:*** los alumnos deberán poner en juego las competencias desarrolladas y los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas. Se tomarán en cuenta el contenido, el cumplimiento de objetivo y consignas y la calidad de la presentación (prolijidad, ortografía, comunicación).
- ❖ ***En la participación en clase:*** Los alumnos serán evaluados en forma permanente a través de la calidad y oportunidad de sus intervenciones.

- ❖ **En los Parciales:** la evaluación parcial tiene como objetivo corroborar el aprendizaje realizado por los alumnos durante el curso y su evolución. Se verificará el nivel de cumplimiento de los objetivos pedagógicos del curso.
- ❖ **En el Examen Final:** La evaluación final estará basada sobre la examinación del conocimientos vistos en la materia y resolver problemas reales que permitan poner en evidencia la integración de conocimientos. Se verificará la capacidad de los alumnos en la utilización de los conceptos fundamentales de la asignatura para la organización de su trabajo, así como el nivel de análisis desarrollado y la calidad de la solución propuesta.

### **5.2 Requisitos para la aprobación**

**Aprobación del cursado de la asignatura.** Para aprobar es necesario cumplir con:

- ❖ Asistencia mínima del 50%
- ❖ Aprobación del examen parcial con nota igual o superior a cuatro puntos:
- ❖ Los parciales deben rendirse en las fechas estipuladas por la Facultad, según cronograma general de la Universidad.
- ❖ En el caso de que el alumno desaprobe el examen parcial cuenta con una instancia de recuperación.
- ❖ El desaprobar o no asistir a la recuperación (teniendo el parcial desaprobado) tiene como consecuencia desaprobar el curso de la materia.
- ❖ Aprobación de los Trabajos prácticos con nota igual o superior a cuatro puntos:
- ❖ En el caso de esta materia la nota final de los trabajos prácticos se calcula como una nota promedio de los trabajos requeridos que equivale al 75% del número de TPs obligatorios.

**Aprobación de la asignatura.** Para aprobar la materia es necesario aprobar el cursado y el Examen Final

- ❖ Para aquellos alumnos que no alcanzaran el 75% de asistencias deberán rendir un Examen Final Escrito y luego un Examen Final Oral.
- ❖ Para los alumnos que alcancen o superen el 75% el Examen Final será sólo de tipo Oral.