

### Programa de la asignatura

1. **Nombre de la asignatura.** Ruteo IP y tecnologías de transporte
2. **Materia.** Telecomunicaciones.
3. **Créditos.** 5
4. **Objetivos de la asignatura.** Profundizar los conocimientos de redes de datos particularmente en protocolos de ruteo dinámico y tecnologías utilizadas como transporte en capa 2 (Frame Relay, ATM, MPLS). El estudiante obtendrá los conocimientos necesarios para manejar los protocolos de ruteo más comúnmente utilizados en las redes IP (RIP, OSPF, BGP), así como las tecnologías de transporte detalladas.
5. **Metodología de enseñanza.** Clases teóricas de aproximadamente 2 horas de duración.

6. **Temario.**

Introducción  
Protocolos TCP/IP. Repaso IPv4 y TCP. IPv6.  
Conceptos básicos de ruteo.  
Protocolos RIP, OSPF y BGP.  
Frame Relay  
ATM  
MPLS

7. **Bibliografía.**

- Computer Networks, A.S.Tanenbaum, Prentice Hall PTR, ISBN 0-13-066102-3, 4ta edición 2003.
- Computer Networking, J. F. Kurose K.W.Ross, Addison Wesley, ISBN 0-201-47711-4, 2001.
- Cisco Internetworking Technology Handbook,  
[http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc/index.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/index.htm)
- IPv6: The New Internet Protocol, C. Huitema, Prentice Hall PTR, ISBN: 0138505055, 2nd Edition 1997.
- Internet Routing Architectures, Sam Halabi, Cisco Press, ISBN 1-57870-233-X, Second Edition 2000.
- Frame Relay for High Speed Networks, Walter J. Goralski, Wiley, John & Sons, Incorporated, ISBN: 0471312746, 1ª Edición 1999
- MPLS: Technology and Applications, Bruce S. Davie, Yakov Rekhter, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 1558606564, 2000

Links:

- IETF, [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- RFCs, [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org)
- ATM Forum, [www.atmforum.org](http://www.atmforum.org)
- Frame Relay Forum, [www.frforum.com](http://www.frforum.com)

8. **Conocimientos previos exigidos y recomendados.**

## Redes de datos, Modelo de capas, protocolos de la familia TCP/IP

### ANEXOS

#### A. Cronograma tentativo

Introducción	(2 horas)
Redes IP	(2 horas)
Ruteo básico	(2 horas)
RIP (Routing Information Protocol)	(1 hora)
OSPF (Open Shortest Path First)	(2 horas)
BGP (Border Gateway Protocol)	(4 horas)
Frame Relay	(2 horas)
ATM (Asynchronous Transfer Mode)	(8 horas)
MPLS (Multiprotocol Label Switching)	(8 horas)
Laboratorios	(4 horas)

#### B. Modalidad del curso y procedimientos de evaluación:

Curso: Teórico.

Evaluación: Prueba final escrita.

#### C. Previaturas

Redes de datos (curso a curso)

#### D. Cupos

La materia tendrá un cupo para estudiantes de grado de al menos un 10% de los cupos totales (esto representa 4 cupos para estudiantes de grado).

#### E. Temario Detallado

##### **Introducción (2 horas)**

Modelo de capas. Redes de datagramas y redes de circuitos virtuales. Servicios orientados a conexión y no orientados a conexión.

##### **Redes IP (2 horas)**

Capa de red en Internet. Protocolo IP. Direcciones IPv4. Encaminamiento de paquetes. Fragmentación. Protocolo ICMP. Necesidad de IPv6. Protocolo IPv6. Direcciones IPv6. Otras características de IPv6. Protocolo TCP. Protocolo UDP.

##### **Ruteo básico (2 horas)**

Función de Forwarding. Función de ruteo. Clasificación de los algoritmos de ruteo. Estado de enlace y vector distancia. Ruteo jerárquico. Ruteo interno y externo.

**RIP (Routing Information Protocol) (1 hora)**

Algoritmo de vector distancia. Funcionamiento. Métrica de ruteo de RIP. RIP versión 1. Mensajes. RIP versión 2.

**OSPF (Open Shortest Path First) (2 horas)**

Algoritmo de estado de enlace. Avisos de estado de enlace. Base de datos de estado de enlace. Protocolo OSPF. Tipos de LSAs. Áreas y ruteo jerárquico. Agregación.

**BGP (Border Gateway Protocol) (4 horas)**

Conceptos fundamentales. Análisis del protocolo BGP versión 4. Atributos de BGP y políticas de control. IBGP mesh. Sumarización y anuncios CIDR. Dampening. Salidas reales y datos de actualidad.

**Frame Relay (2 horas)**

Introducción. Estandarización. Componentes de una red Frame Relay. Trama Frame Relay. Control de tráfico y congestión. Gestión. Interfaz de gestión. Circuitos switcheados. Redes privadas sobre una red Frame Relay.

**ATM (Asynchronous Transfer Mode) (8 horas)**

Introducción. Capa física. Capa ATM. Capa AAL. Plano de control ATM. Plano de gestión ATM. Calidad de servicio ATM. Aplicaciones. Futuro de ATM.

**MPLS (Multiprotocol Label Switching) (8 horas)**

Introducción. Arquitectura y protocolos. Calidad de servicio en IP. Ingeniería de tráfico en MPLS. Calidad de servicio. MPLS-VPN. Otras aplicaciones de MPLS.

**Laboratorio 1 – RUTEO (2 horas)**

**Laboratorio 2 – MPLS (2 horas)**

APROBADO POR RESOLUCION DEL CONSEJO DE FACULTAD DE FECHA 20.10.2003

SEGUN EXP. 060180-002011-03/060180-002003-03