

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

---

## Introducción

---

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios  
 3º Ingeniería de Telecomunicación

---

---

---

---

---

---

---

---

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

## La sociedad de la información

- La información es un bien con el que se comercia
- La información puede ser analógica o digital
- La información analógica se puede *digitalizar* (...)

1011111100010100001001100  
*bits*

1/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

## Información digital

- La pueden manejar con sencillez los ordenadores
- Se pueden hacer copias perfectas

- Se puede transportar por una red como Internet sin pérdidas

2/77

---

---

---

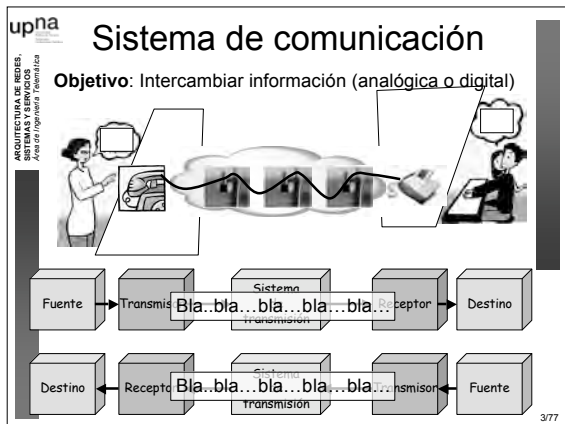
---

---

---

---

---




---

---

---

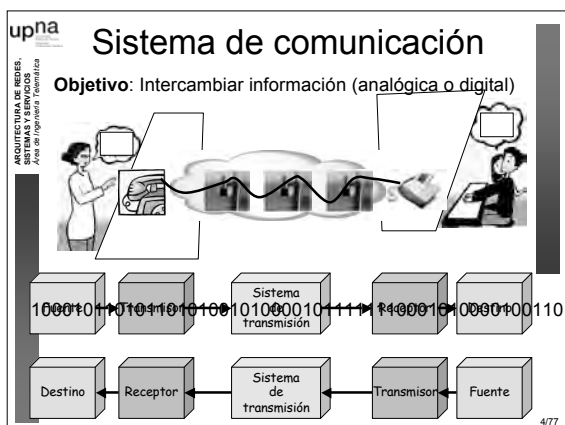
---

---

---

---

---




---

---

---

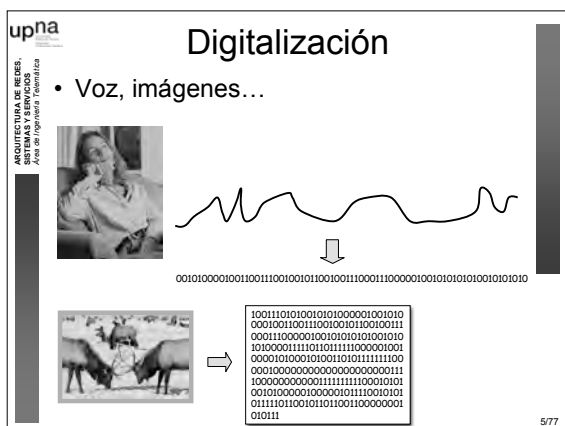
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

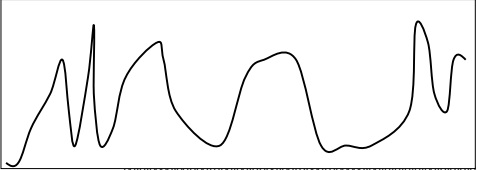

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Tercer curso de Ingeniería Informática

## Digitalización

- Voz, imágenes...

```

10011101100101010000101010
0010011001110010010110010011
000111000001001010101001010
101000011101101111000001001
00010101010101101111111100
00010000000000000000000111
100000000001111111100010101
00101000001000001110010101
01111101001011001100000001
010111
  
```

6/77

---

---

---

---

---

---

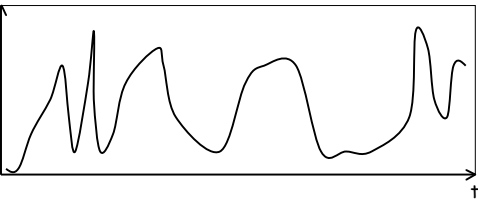
---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Tercer curso de Ingeniería Informática

## Digitalización



7/77

---

---

---

---

---

---

---

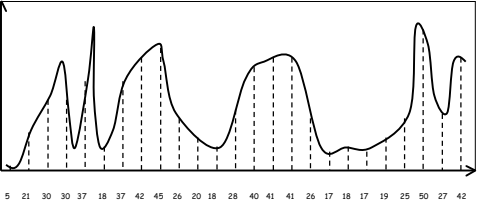
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Tercer curso de Ingeniería Informática

## Digitalización

- Muestreo y cuantificación



5 21 30 37 18 37 42 45 26 20 18 28 40 41 26 17 18 17 19 25 50 27 42

```

000101 011010 100101 011010 011100 101001 010010 011001 101010
010101 100101 101010 010100 101000 011010 010001 110010
011010 010010 101101 010010 101001 010001 010011 011011
  
```

8/77

---

---

---

---

---

---

---

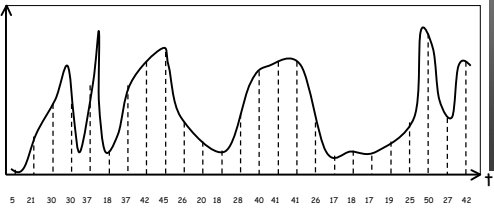
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Módulo de Redes de Computadores  
Área de Ingeniería Telemática

## Digitalización

- Muestreo y cuantificación



9/77

---

---

---

---

---

---

---


---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Módulo de Redes de Computadores  
Área de Ingeniería Telemática

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

- La información puede generarse y transmitirse en tiempo real
- La velocidad a la que se genera la información es una característica de la fuente
- El sistema de transmisión debería ser capaz de procesar la información a esa velocidad



- Luego la velocidad también es una característica del canal

10/77

---

---

---

---

---

---

---

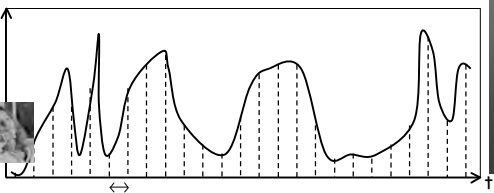
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Módulo de Redes de Computadores  
Área de Ingeniería Telemática

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

### Ejemplo I: Telefonía



Periodo de muestreo ( $T_s$ )

Frecuencia de muestreo  $f_s = 1/T_s$

Ejemplo: En telefonía  $f_s = 8 \text{ KHz} = 8.000 \text{ muestras/seg}$  ( $T_s = 0,125 \text{ mseg}$ )

11/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

**Ejemplo I: Telefonía ( $f_s=8\text{KHz}$ )**

- Cada muestra tiene un tamaño en bits (fijo o variable)
- En telefonía muestras de 8 bits

12/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

**Ejemplo I: Telefonía ( $f_s=8\text{KHz}$ , 8bits/muestra)**

$8.000 \text{ muestras/seg} \times 8 \text{ bits/muestra} = 64.000 \text{ bits/seg} = 64\text{Kbps}$

13/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

**Ejemplo II: Televisión**

$720 \times 576 \text{ pixeles (muestras)/imagen} \times 25 \text{ imágenes/seg} \times 24 \text{ bits/pixel} = 248 \text{ Mbps}$

14/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES. Área de Ingeniería Informática

## ¿ A qué velocidad transmitir ?

### Ejemplo II: Televisión

$720 \times 576 \text{ pixeles (muestras)/imagen} \times 25 \text{ imágenes/seg} \times 24 \text{ bits/pixel} = 248 \text{ Mbps}$

Compresión

= 8 Mbps

15/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES. Área de Ingeniería Informática

## El sistema de transmisión

- Podría ser mínimo:

Transmisor / Receptor

Receptor / Transmisor

16/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES. Área de Ingeniería Informática

## El sistema de transmisión

- ¿Y si hay muchos posibles transmisores y receptores?
- Quiero que cualquier pareja pueda intercomunicarse

Transmisor / Receptor

17/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

## El sistema de transmisión

- Estructura de comunicación *completamente mallada*
- N nodos  $\rightarrow (N \times (N-1)) / 2$  interconexiones bidireccionales
- 40 millones de usuarios  $\rightarrow$  780 millones de conexiones

**¡ No escala !**

18/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

## El sistema de transmisión

- Alternativa: **Red** de comunicaciones (...)

19/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

## El sistema de transmisión

- Alternativa: **Red** de comunicaciones (...)

Nodo de **conmutación**

20/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
ARQUITECTURA DE REDES,  
SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

### Arquitectura de **Redes** Sistemas y Servicios

21/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
ARQUITECTURA DE REDES,  
SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

### Transmisión de Datos

22/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

## Las redes de comunicaciones

---

---

---

---

---

---

---

---



upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Ejemplo

24/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Ejemplo

- Los extremos podrían ser teléfonos

25/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Ejemplo

- Los nodos conmutadores telefónicos

26/77

---

---

---

---

---

---

---

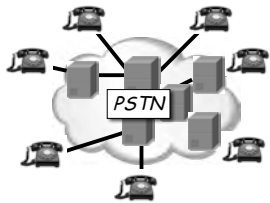
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicaciones

### Ejemplo

- La red podría ser la red telefónica convencional
- PSTN = *Public Switched Telephone Network*



27/77

---

---

---

---

---

---

---

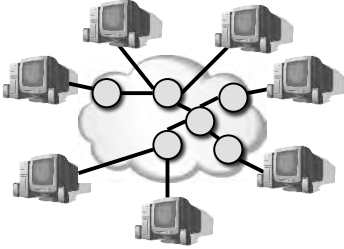
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicaciones

### Ejemplo

- Los extremos podrían ser computadoras



28/77

---

---

---

---

---

---

---

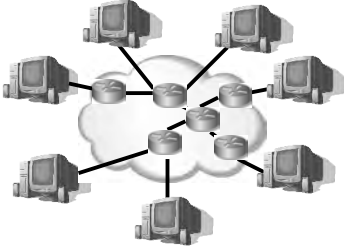
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicaciones

### Ejemplo

- Los nodos *Routers IP*



29/77

---

---

---

---

---

---

---

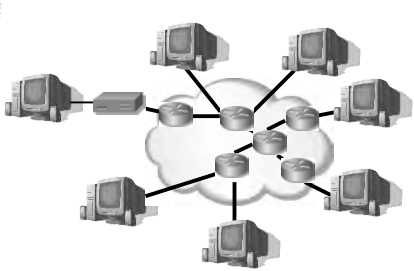
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

### Ejemplo

- Un usuario podría emplear un *modem ADSL* para transmitir datos al primer conmutador



30/77

---

---

---

---

---

---

---

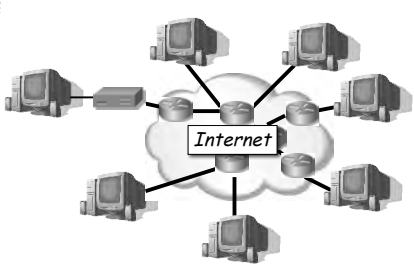
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

### Ejemplo

- La red puede ser la *Internet*
- Veremos en esta asignatura el funcionamiento básico de Internet
- Veremos que no es simplemente una red sino una *red de redes*



31/77

---

---

---

---

---

---

---

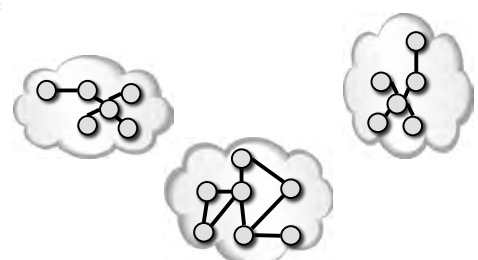
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

### Interconexión de redes

- Desde el comienzo de las comunicaciones se han desarrollado muchas redes en el mundo
- Gran complejidad en cada una (...)



32/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Interconexión de redes

- Desde el comienzo de las comunicaciones se han desarrollado muchas redes en el mundo
- Gran complejidad en cada una (...)
- Interconectables mediante *Gateways* (...)

33/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Tipos de redes: Broadcast

- Existe un canal de transmisión común
- Compartido por todos los usuarios de la red
- Ejemplo: (...)

34/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Tipos de redes: Broadcast

- Existe un canal de transmisión común
- Compartido por todos los usuarios de la red
- Ejemplo: Ethernet, (...)

35/77

---

---

---

---

---

---

---


---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Tipos de redes: Broadcast

- Existe un canal de transmisión común
- Compartido por todos los usuarios de la red
- Ejemplo: Ethernet, FDDI, (...)



36/77

---

---

---

---

---

---

---


---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Tipos de redes: Broadcast

- Existe un canal de transmisión común
- Compartido por todos los usuarios de la red
- Ejemplo: Ethernet, FDDI, WiFi, etc.



37/77

---

---

---

---

---

---

---


---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería Informática  
 Área de Ingeniería Informática

## Tipos de redes: Broadcast

- Cuando una máquina envía información lo reciben todas (...)
- Si se desea que solo una máquina lo reciba se etiqueta la información de forma que solo ella se lo queda y los demás la descartan (...)
- Permiten el "broadcasting": enviar la información una sola vez pero que llegue a todos los usuario
- Muchas permiten también el "multicasting": enviar la información una sola vez y que llegue a un conjunto de los usuarios



38/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## Redes punto-a-punto

- Conexiones individuales entre pares de máquinas
- Los mensajes van de una máquina a otra
- Deben ser *encaminados* para llegar al destino final
- Conmutadores
- Ejemplos: ATM, SDH, Serie, teléfono, etc

39/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## Redes de datos según el alcance

**LAN**

- Local Area Network (Red de área local)
- Desde una habitación al tamaño de un campus

**MAN**

- Metropolitan Area Network (Red de área metropolitana)
- Hasta el tamaño de una ciudad

**WAN**

- Wide Area Network (Red de área extensa)
- Generalmente abarcan continentes

**Internetwork**

- Interconexión de redes WAN y LAN

40/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## Local Area Networks (LANs)

- Son redes privadas
- Normalmente datos (no voz)
- Se limitan a un edificio o una zona local (1 ó 2Km)
- Las velocidades hoy en día están entre los 10 y los 1000Mbps
- Conectan estaciones de trabajo, periféricos, terminales, etc
- Suelen ser tecnologías basadas en medios de *broadcast*
- Se producen pocos errores
- Muchos usuarios

• Ejemplo tecnologías: Ethernet, WIFI, FDDI, Token Ring, etc

41/77

---

---

---

---

---

---

---

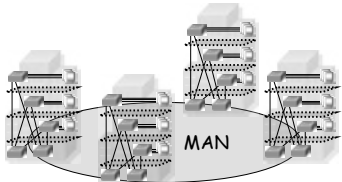
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## MANs

- Se extiende por un área *metropolitana*
- Interconectan LANs separadas
- Pueden ser públicas o privadas
- Las velocidades típicas están entre 1 y 622Mbps
- Ejemplo tecnologías: DQDB, WiMax, Ethernet conmutada, etc.



MAN

42/77

---

---

---

---

---

---

---

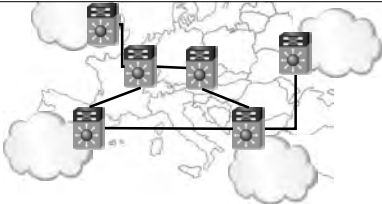
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## WANs

- Cubre un área muy amplia (un país, un continente, un planeta...)
- Datos y voz
- Interconecta LANs y MANs
- Mediante conmutadores
- Normalmente controlada por un operador
- Ejemplo tecnologías: ATM, SDH, Frame Relay, etc.



43/77

---

---

---

---

---

---

---

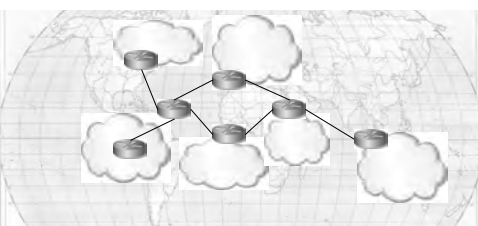
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Tipos de redes.  
 Área de Ingeniería Informática

## Internetworks

- Interconexión de redes
- Pueden ser LANs, MANs, WANs, etc.
- Pueden ser de tecnologías diferentes
- Puede abarcar el globo



44/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicación  
 Área de Ingeniería Telemática

Internetwork

### Estructura multicapa

45/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicación  
 Área de Ingeniería Telemática

Internetwork

### Estructura multicapa

WAN

46/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Introducción a la Ingeniería de Telecomunicación  
 Área de Ingeniería Telemática

47/77

---

---

---

---

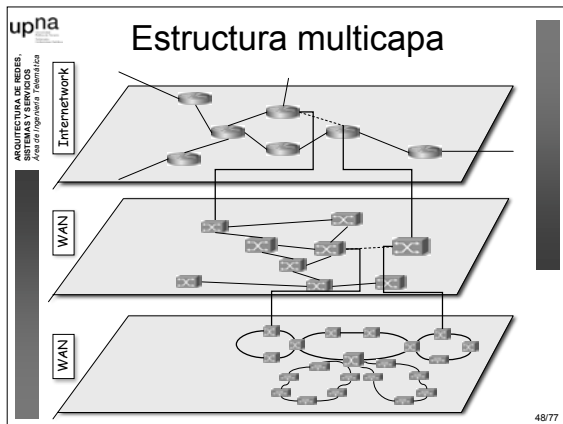
---

---

---

---






---

---

---

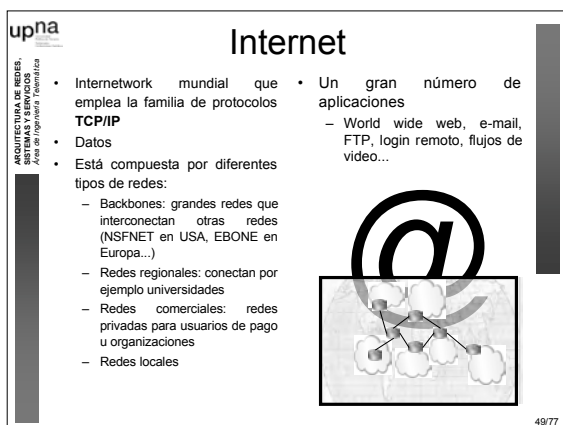
---

---

---

---

---




---

---

---

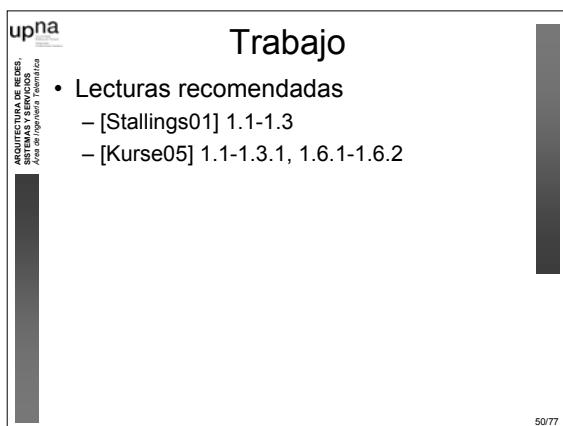
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---



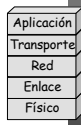
---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

## Temario: A.R.S.S.

- **Arquitecturas**
  - De protocolos
  - En la toma de decisiones en conmutadores
  - En la organización de la red
  - En el cálculo de caminos
  - Interna de los conmutadores
- **Redes**
  - Telefónicas
  - De datos (Internet)
- **Servicios**
  - Telefónico
  - Sobre Internet (Web, FTP, e-mail, etc.)

51/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

## Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

52/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

## Plan de trabajo

- Semana 1: Introducción y presentación de la asignatura (Tema 1, 2h)
  - Digitalización. Redes de comunicaciones. Plan de clases. Metodología y evaluación
- Semana 2: Arquitecturas, protocolos y estándares (Tema 2, 2h)
  - Protocolos: concepto y necesidad. Arquitectura OSI y TCP/IP, funcionalidades ofrecidas por cada capa, interfaces. Organizaciones de estandarización involucradas
- Semana 3: Conmutación de paquetes (Tema 3, 2h)
  - Circuitos virtuales y datagramas. Problemática. Retardos
- Semana 4: Redes de área local (Tema 3, 2h)
  - Arquitectura OSI para LANs
- Semana 5: Ethernet (Tema 3, 2h)
  - Tecnologías 10/100. Hubs. Puentes. Conmutadores
- Semana 6: IP (Tema 3, 2h)
  - Historia de Internet. Internetworking. Internet Protocol
- Semana 7: Direccionamiento en IP (Tema 3, 2h)
  - Direccionamiento clásico. CIDR

53/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Plan de trabajo**

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

- Semana 8: Comunicación IP en LANs Ethernet. Otros temas sobre IP (Tema 3, 2h)
  - ARP. Fragmentación y reensamblado. ICMP
- Semana 9: Resolución de problemas
- Semana 10: Festivo
- Semana 11: Conmutación de circuitos (Tema 4, 2h)
  - Concepto. Arquitectura de conmutadores
- Semana 12: Dimensionamiento de redes de conmutación de circuitos (Tema 4, 2h)
  - Conceptos de intensidad de tráfico, bloqueo, congestión. Cálculo de la probabilidad de bloqueo
- [Navidades]
- Semana 13: Tecnologías (Tema 5, 2h)
  - Introducción a: PDH, SDH y ATM
- Semana 14: Resolución de problemas
- Semana 15: Evaluación parcial de la asignatura

54/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Plan de trabajo**

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

- Semana 16: Corrección en clase del parcial de la asignatura
- Semana 17: Control de acceso al medio (Tema 6, 2h)
  - ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA. Cálculo de prestaciones
- Semana 18: Arquitecturas de routers (Tema 3, 2h)
  - Arquitecturas de router. Cálculo de prestaciones
- Semana 19: Resolución de problemas
- Semana 20: Encaminamiento I (Tema 3, 2h)
  - Principios básicos de encaminamiento, clasificación de algoritmos, algoritmo de Dijkstra
- Semana 21: Encaminamiento II (Tema 3, 2h)
  - Algoritmo de Bellman-Ford y Bellman-Ford distribuido, tipos de encaminamiento en Internet
- Semana 22: Resolución de problemas
- Semana 23: Transporte fiable y control de flujo (Tema 3, 2h)

55/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Plan de trabajo**

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Informática

- Semana 24: Transporte fiable en Internet (Tema 3, 2h)
  - TCP
- Semana 25: Resolución de problemas
- Semana 26: Servicios en Internet (Tema 7, 2h)
  - Web y DNS
- Semana 27: Servicios en Internet (Tema 7, 2h)
  - Mail, Telnet, FTP, P2P
- Semana 28: Construyendo servicios de Internet (Tema 7, 2h)
  - API de sockets
- Semana 29: Resolución de problemas

56/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

## Bibliografía

- [Kurose05] James F. Kurose, Keith W. Ross. "Computer Networking. A top-down approach featuring the Internet", Ed. Addison-Wesley, 3ª edición (2005)
- [Stallings01] William Stallings. "Data and Computer Communications", Ed. Prentice Hall (la última es la 8ª Ed)
- [Keshav97] S. Keshav. "An Engineering Approach to Computer Networking, ATM Networks, the Internet and the Telephone Network", Ed. Addison-Wesley

57/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

## Relación con otras asignaturas

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
 Área de Ingeniería Telemática

## Transmisión de Datos

The diagram shows a cloud-shaped network containing several nodes (circles) connected by lines. A dashed line highlights a specific path between two nodes within the cloud. External lines radiate from the cloud, representing connections to other parts of the network.

59/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

## Ingeniería Telemática

**En Ingeniería de Telecomunicación**

- Laboratorio de Conmutación (LC)
- Laboratorio de Internet (LI)
- Redes de Ordenadores (RO)
- Redes, Sistemas y Servicios (RSS)
- Redes de Banda Ancha (RBA)
- Gestión y Seguridad en Redes de Ordenadores (GSRO)

**Master de Comunicaciones**

- *Tecnologías de Red de Banda Ancha (= RBA)*
- *Seguridad en Internet (= GSRO)*
- *Laboratorio de Internet (= LI)*
- *Aplicaciones en Internet (AI)*
- *Nuevos Servicios de Red en Internet (NSRI)*

ARQUITECTURA DE REDES.  
Laboratorio de Conmutación y Redes.  
Área de Ingeniería Telemática

60/77

---

---

---

---

---

---

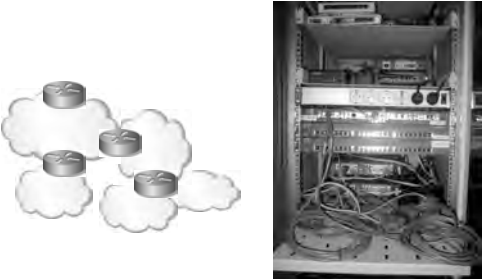
---

---

**upna**

## Laboratorio de Conmutación (3º)

- Configuración de pequeñas redes



ARQUITECTURA DE REDES.  
Laboratorio de Conmutación y Redes.  
Área de Ingeniería Telemática

61/77

---

---

---

---

---

---


---

---

**upna**

## Laboratorio de Internet (4º)

- Administración de servidores
  - Web, DNS
- Contenidos
  - HTML, PHP, CGI



ARQUITECTURA DE REDES.  
Laboratorio de Conmutación y Redes.  
Área de Ingeniería Telemática

62/77

---

---

---

---

---

---

---

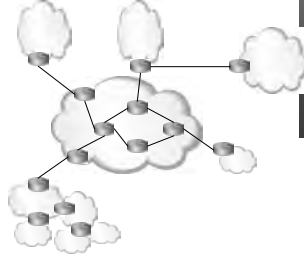
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Redes de Ordenadores (5º)

- Conceptos avanzados sobre Internet



63/77

---

---

---

---

---

---

---

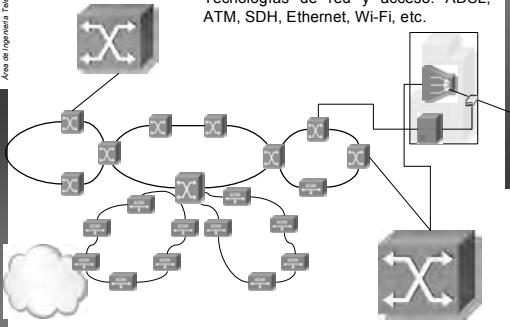
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Redes de Banda Ancha

- Tecnologías de red y acceso: ADSL, ATM, SDH, Ethernet, Wi-Fi, etc.



64/77

---

---

---

---

---

---

---

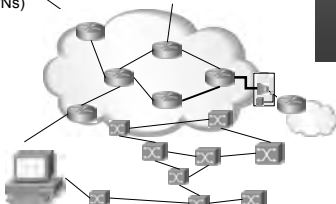
---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería y Tecnología

## Gestión y Seguridad en Redes de Ordenadores (5º)

- Gestión de la red
- Muchas veces implica una red de gestión en paralelo
- Seguridad de servidores
- Seguridad de red (firewalls)
- Enlaces seguros (VPNs)



65/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

### Aplicaciones en Internet (máster)

- *Triple-play*: voz + vídeo bajo demanda + datos
- VoIP
- Difusión de vídeo en Internet
- Distribución de contenidos P2P

66/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

### Nuevos Servicios de Red en Internet (máster)

- Nuevos servicios en la red para ofrecer *triple-play*
- Calidad de Servicio

67/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**

ARQUITECTURA DE REDES.  
 Área de Ingeniería Telemática

### Redes, Sistemas y Servicios (5º)

- Cómo analizar estas redes
- Nuestro objetivo es diseñarlas bien
- Dimensionarlas bien

68/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA  
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

---

## Administrativo

---

---

---

---

---

---

---

---

---

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA  
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

## Cómo localizarme

- daniel.morato@unavarra.es
- Despacho en la segunda planta del edificio de Los Pinos
- Despacho en la ETSIIT
- Tutorías:
  - Martes de 9:00 a 13:00 y de 15:30 a 17:30

70/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA  
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS  
Área de Ingeniería Telemática

## Otros profesores

**Mikel Izal**

- Teoría
- Segundo cuatrimestre

71/77

---

---

---

---

---

---

---

---



**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Evaluación**

**Febrero**

- Parcial
- 30% de la nota final
- Sin libros ni apuntes

**Junio**

- ¿Aprobé el parcial?:
  - Nota del parcial +
  - Final por el 40% de la nota
  - Principalmente sobre la materia del 2º cuatrimestre pero puede incluir materia del 1º (gran inter-relación)
- ¿No aprobé el parcial?:
  - Final por el 70% de la nota
- Examen de teoría con libros y apuntes
- 30% nota de prácticas:
  - 10% examen sobre las prácticas + 20% prácticas

72/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Evaluación**

**Septiembre**

- 70% examen de teoría (análogo a junio)
- 30% nota de prácticas
  - 15% examen + 15% prácticas de Junio
  - O solo examen de prácticas (más largo)

73/77

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA

**Evaluación**

- ¿Qué debo hacer para suspender?
  - Memorizar sin entender
  - Estudiar solo el contenido de las transparencias de clase
  - No leer ningún libro
  - Ver soluciones de problemas sin intentarlos antes
  - Esperar que el examen sea “un problema de clase cambiando los números”
  - No hacer las prácticas, intentar copiarlas y no intentar entenderlas
- Yo quiero aprobar... ¡Incluso quiero aprender!
  - Intenta entender cómo funcionan las cosas

74/77

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Telemática

# http://www.tlm.unavarra.es

75/77

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Telemática

## Cuentas

- Cada alumno debe tener una cuenta
- Vale para todas las asignaturas de Ing. Telemática
- Emplear datos reales
- Foto (real y que se reconozca)
- Matricularse en el curso
  - Necesitas una palabra clave
  - Que es: 32689
  - 1 semana de plazo para hacerlo

76/77

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

upna

ARQUITECTURA DE REDES.  
Área de Ingeniería Telemática

## Próximo día

### Arquitecturas de protocolos y estándares

- Lecturas recomendadas:
  - [Stallings01] capítulo 2

77/77

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---