



# Redes de Área Local



Departamento de Ingeniería Telemática

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INGENIERIA  
TELEMÁTICA  
www.it.uc3m.es

# Indice

- ◆ **Introducción.**
- ◆ **Arquitectura**
- ◆ **Direccionamiento**
- ◆ **Tecnologías LAN**
  - ❖ **Ethernet**
  - ❖ **Ethernet de Alta Velocidad**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Definiciones

- ◆ IEEE. Red Área Local

“sistema de comunicación de datos que permite a un cierto número de dispositivos independientes comunicarse directamente entre sí, dentro de un área geográfica reducida y empleando canales físicos de comunicación de velocidad moderada o alta”

- ◆ IEEE. Red Área Metropolitana.

- ❖ **Área geográfica mas amplia.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Características Básicas LANs

- ◆ Medio de transmisión compartido
- ◆ Redes de difusión
- ◆ Interconexión de equipos informáticos:  
Compartición de recursos
- ◆ Red Privada corporativa
- ◆ Cobertura geográfica limitada (< 10 Km.)
- ◆ Velocidades de transmisión elevadas (1-100 Mbps)
- ◆ Tasas de error de transmisión muy bajas ( $\sim 10^{-9}$ )
- ◆ Uso transparente

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Principales Beneficios

- ◆ **Compartición de Recursos**
  - ❖ **datos e información actualizados**
  - ❖ **acceso a periféricos**
  - ❖ **programas y aplicaciones**
  - ❖ **comunicaciones**
- ◆ **Incremento de la capacidad de comunicaciones**
- ◆ **Reducción de costes**
  - ❖ **directamente: recursos**
  - ❖ **indirectos: aumento de productividad**

**Cartagena99**

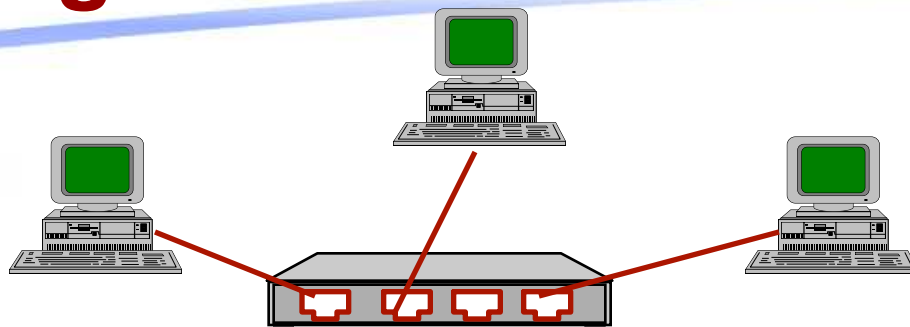
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

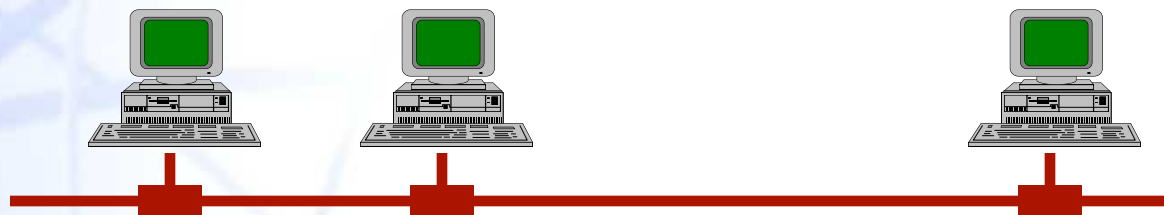
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Topologías Básicas

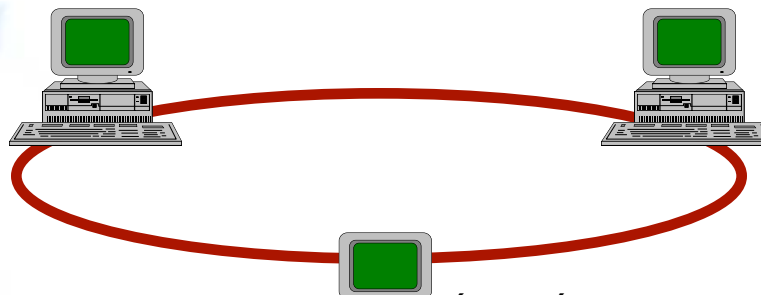
◆ Estrella



◆ Bus



◆ Anillo



◆ Otras:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Indice

- ◆ **Introducción**
- ◆ **Arquitectura**
- ◆ **Direccionamiento**
- ◆ **Tecnologías LAN**
  - ❖ **Ethernet**
  - ❖ **Ethernet de Alta Velocidad**

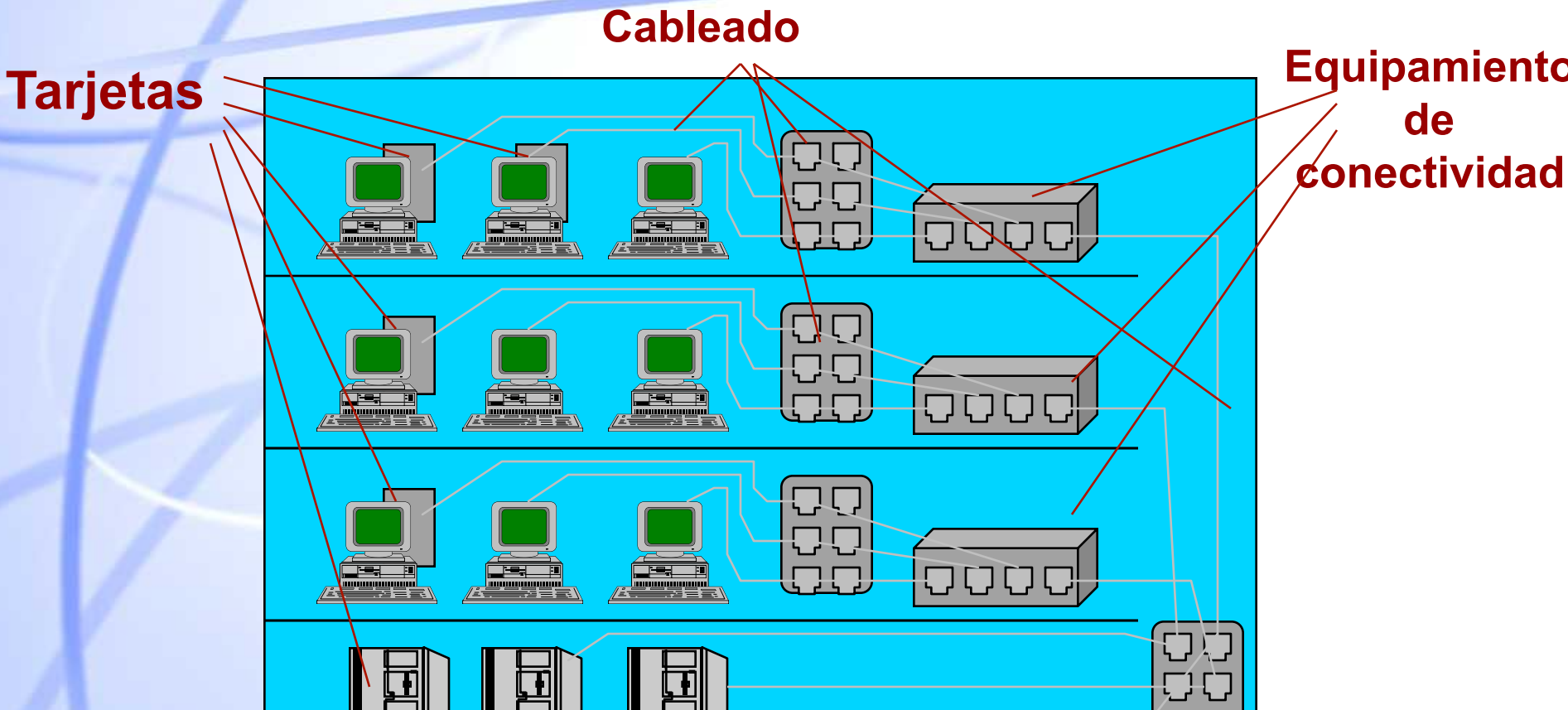
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Elementos de una LAN



Cartagena99

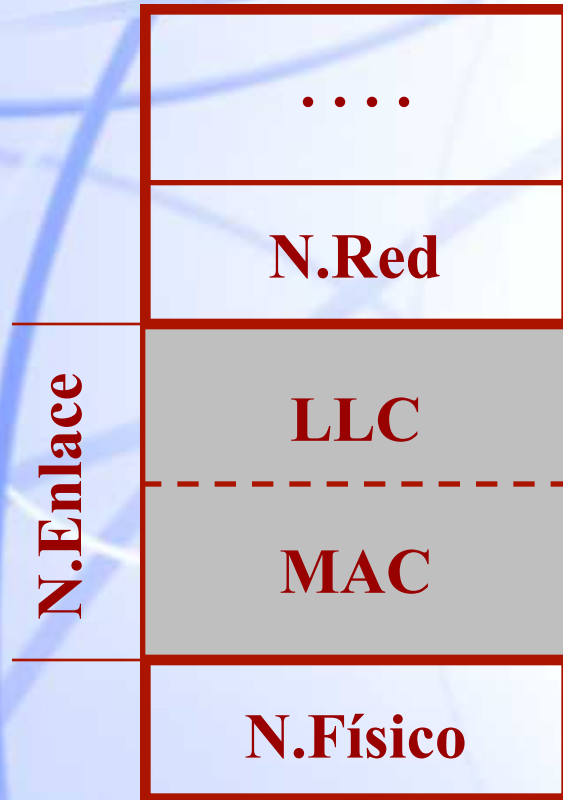
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

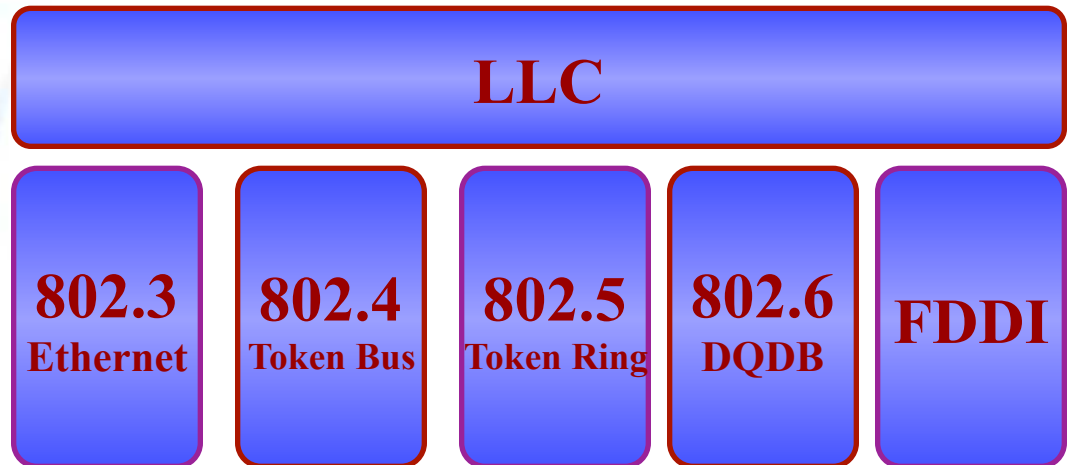


# Arquitectura



**Subnivel LLC:** Control del enlace de datos: ensamblado y desensamblado, multiplexado y comprobación de direcciones

**Subnivel MAC:** Control de acceso al medio físico de modo que múltiples estaciones puedan compartir el mismo



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Control del Enlace Lógico (802.2)

- LLC transmite PDUs entre dos estaciones sin necesidad de nodos intermedios:

*“Suministra descripción de procedimientos del protocolo a nivel de enlace de una LAN para la transferencia de datos y su control entre cualquier par de puntos de acceso al servicio”*

- Posee características que no tienen otras capas de enlace (p.e. HDLC):
  1. Debe permitir acceso múltiple (en líneas multipunto teníamos nodos primarios y secundarios, NO en LANs)
  2. La capa MAC descarga de algunos detalles al acceso al enlace (control de errores, p.e.)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Control del Enlace Lógico (802.2)

- **Usuarios LLC:**
  1. protocolos de capas superiores
  2. funciones de gestión de red.
- **Usuarios origen y destino: direcciones DSAP y SSAP.**
- **Formato de PDU de LLC:**



- **LLC está basado en HDLC.**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Servicios LLC

## 1. No orientado a conexión sin confirmación.

- De tipo datagrama.
- Sin mecanismos de control de flujo y errores (no garantiza la entrega de datos).
- Útil en los siguientes casos:
  1. Cuando las capas superiores ofrecen seguridad y ctrl de flujo (p.e. TCP).
  2. Cuando el coste de establecimiento y mantenimiento de la conexión es injustificado y contraproducente.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Servicios LLC

## 2. Modo conexión.

- Establecimiento de conexión lógica entre dos usuarios.
- Posee mecanismos de control de flujo y errores.
- Mantenimiento de tablas con el estado de las conexiones.
- Útil en los siguientes casos:
  1. **Dispositivos simples (controladores de terminal, p.e.)**

## 3. No orientado a conexión con confirmación.

- Mezcla de 1 y 2. Confirmación de datagramas sin establecimiento de conexión lógica.
- Útil en los siguientes casos:
  1. **Procesos de control, empresas automatizadas.**
  2. **Gestión de alarmas o señales de control de emergencia**

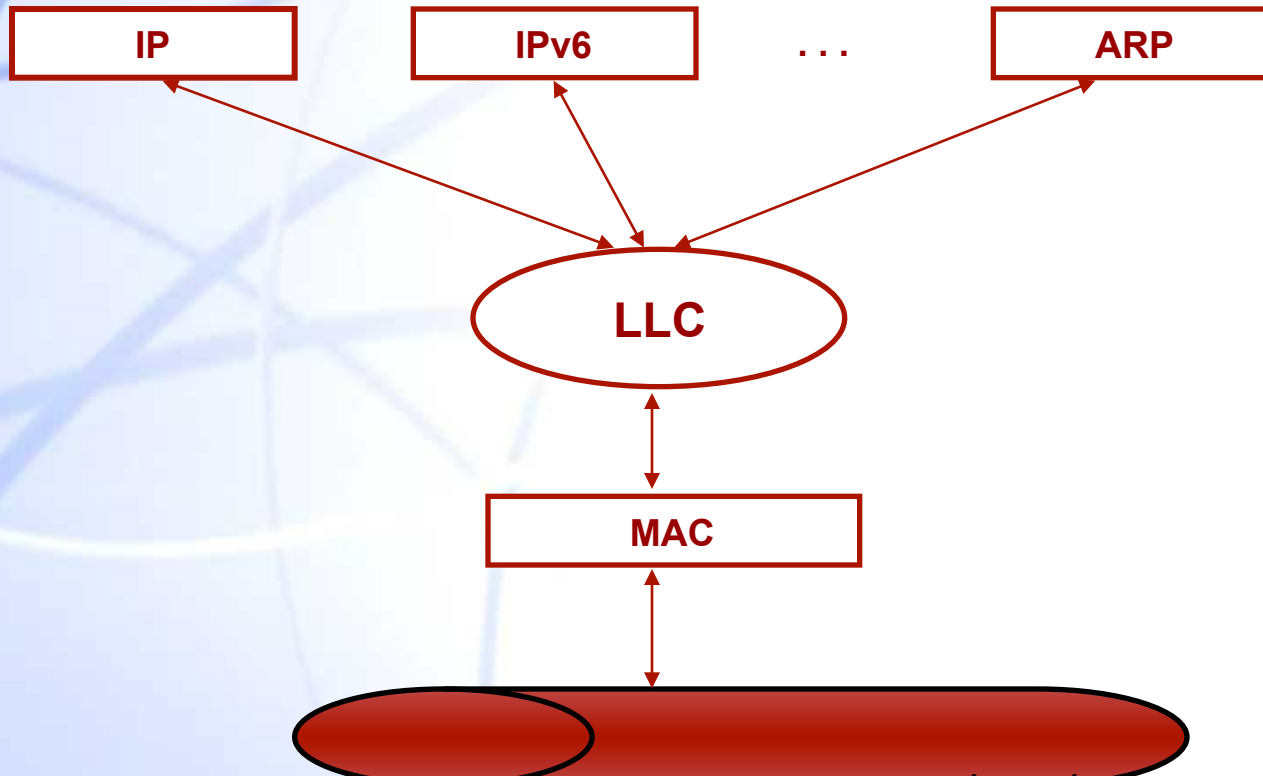
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Multiplexación del MAC



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# ***SAPs asignados globalmente***

**AA - SubNetwork Access Protocol (IETF)**  
**42 - PDU correspondiente a un puente**  
**BC - Banyan Vines**  
**F4 - IBM network management**  
**06 - Internet Protocol**  
**FE - ISO**  
**F0 - Network Basic Input/Output System**  
**E0 - Novell Netware**  
**FF - Broadcast**  
**F8 - IBM remote program load**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Estándares

- ◆ “estándar de derecho”: proceso de normalización desarrollado por algún organismo de estandarización
- ◆ “estándar de hecho”: aceptación generalizada en el mercado

## Comités

- ◆ ISO
- ◆ IEEE
- ◆ ANSI
- ◆ ATM Forum

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Estándares IEEE

- ◆ **El proyecto 802 fue creado para desarrollar los estándares para redes de área local**
  - ❖ **3 subgrupos: High Level, MAC y PHY**
- ◆ **Falta de consenso en la tecnología MAC/PHY**
  - ❖ **Ethernet CSMA/CD sobre cable coaxial**
  - ❖ **Token Passing Bus sobre cable coaxial**
  - ❖ **Token Ring sobre UTP**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Grupos de trabajo (WG)

- ◆ 802.1: Arquitectura, Internetworking, Gestión
- ◆ 802.2: LLC (inactivo)
- ◆ 802.3: Ethernet, CSMA/CD
- ◆ 802.4: Token Bus (inactivo)
- ◆ 802.5: Token Ring
- ◆ 802.6: Distributed Queue Dual Bus (DQDB, inactivo)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Grupos de trabajo (WG)

- ◆ 802.9: Integración Voz/Datos (inactivo)
- ◆ 802.10: Seguridad (inactivo)
- ◆ 802.11: LAN inalámbricas
- ◆ 802.12: Demand priority (inactivo)
- ◆ 802.14: Broadband Cable Access (inactivo)
- ◆ 802.15: Redes inalámbricas de área personal
- ◆ 802.16: redes inalámbricas de banda ancha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Normativa LAN

- ◆ IEEE 802.2/ISO 8802.2 (LLC). Define el interfaz LLC correspondiente al nivel 2 de enlace del modelo OSI para LANs.
- ◆ IEEE 802.3/ISO 8802.3 (Ethernet).
  - ❖ N.Físico: 10Base5, 10Base2, 10BaseT, 10BaseF, etc
  - ❖ MAC: CSMA/CD sobre topología lógica en bus
- ◆ IEEE 802.5/ISO 8802.5 (Token Ring)
  - ❖ N.Físico: UTP (1 y 4 Mbps), STP (16 Mbps), COAX (4, 20 y 40).
  - ❖ MAC: Paso de testigo sobre topología lógica en

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Normativa LAN II

- ◆ ANSI FDDI/IEEE 802.8
  - ❖ N.Físico: Fibra Optica, 100 Mbps
  - ❖ MAC: Paso de testigo sobre topología lógica en doble anillo.
  
- ◆ Redes LAN de Alta Velocidad
  - ❖ 100BaseT (802.3u)
  - ❖ 100Base VG (802.12)
  - ❖ Virtual LANs

✓ IIS

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Indice

- ◆ **Introducción**
- ◆ **Arquitectura**
- ◆ **Direccionamiento**
- ◆ **Tecnologías LAN**
  - ❖ **Ethernet**
  - ❖ **Ethernet de Alta Velocidad**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# IEEE 802.3: Direcciones MAC-48



- ◆ **Grupo**
  - ❖ Unicast / Multicast
- ◆ **Global**
  - ❖ Global / Local
- ◆ **Código de fabricante obtenido del IEEE**

Cartagena99

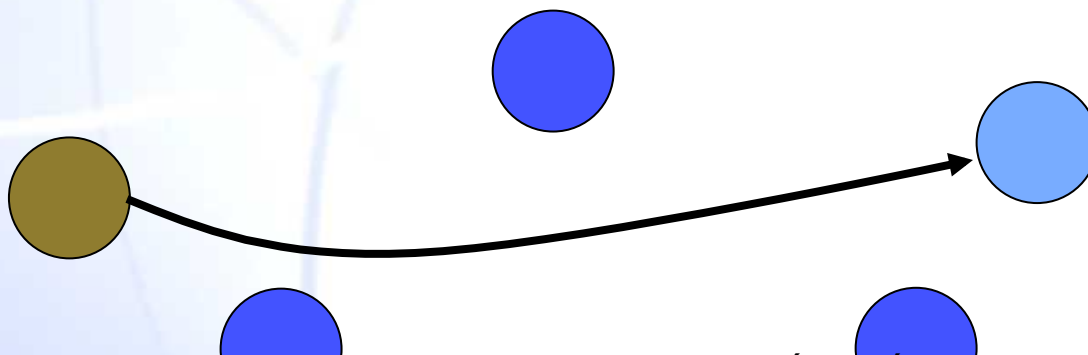
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Direcciones unicast

- ◆ **Identifica a un único receptor**
  - ❖ **Una interfaz en la red de área local**
  - ❖ **La dirección origen siempre es unicast**
  - ❖ **Grupo = 0**



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Direcciones multicast

- ◆ **Identifican a un grupo de receptores**
  - ❖ Las estaciones pueden suscribirse a uno o más grupos multicast
  - ❖ La misma trama es enviada simultáneamente a múltiples destinos
  - ❖ Grupo = 1
- ◆ **Dirección broadcast**
  - ❖ Envío a todas las estaciones de la red, aunque no estén suscritas a ningún grupo multicast

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Administración

## ◆ Universalmente administrada

- ❖ Local = 0
- ❖ El fabricante se encarga de que el número de serie sea único

## ◆ Localmente administrada

- ❖ Local = 1
- ❖ El administrador puede configurar las direcciones manualmente
- ❖ Tiene que garantizar su unicidad

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Organisationally Unique Identifier (OUI)

- ◆ **Primeros 3 bytes de las MAC-48**
  - ❖ Asignados de manera única por el IEEE
  - ❖ Cada fabricante puede crear hasta  $2^{24}$  tarjetas con NIC diferentes y el mismo OUI
  - ❖ “Burned in”: escrita en la ROM de la tarjeta
- ◆ **Listado de OUI asignados**
  - ❖ <http://standards-oui.ieee.org/oui.txt>
- ◆ **Apple, Samsung, Microsoft, Google tienen**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Formato

- ◆ **Representación mediante dígitos hexadecimales**
  - ❖ Agrupan 6 parejas, separadas con “:” o “-”
- ◆ **Ejemplos:**
  - ❖ DC-9B-9C-00-A5-BF (unicast, Apple)
  - ❖ 7C-F8-54-12-04-F3 (unicast, Apple)
  - ❖ 01-00-5E-41-53-F2 (multicast)
  - ❖ FF-FF-FF-FF-FF-FF (broadcast)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Indice

- ◆ **Introducción**
- ◆ **Arquitectura**
- ◆ **Direccionamiento**
- ◆ **Tecnologías LAN**
  - ❖ **Ethernet**
  - ❖ **Ethernet de Alta Velocidad**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ethernet vs IEEE 802.3

- ◆ Ethernet fue el origen. Diseñado por Xerox para conectar 100 ordenadores mediante un cable de 1 Km.
- ◆ 802.3, norma de IEEE promovida por DEC, Xerox e Intel.
- ◆ Diferencias:
  - ❖ Velocidad:
    - ✓ Ethernet 10 Mbps
    - ✓ 802.3-11 1 Gbps

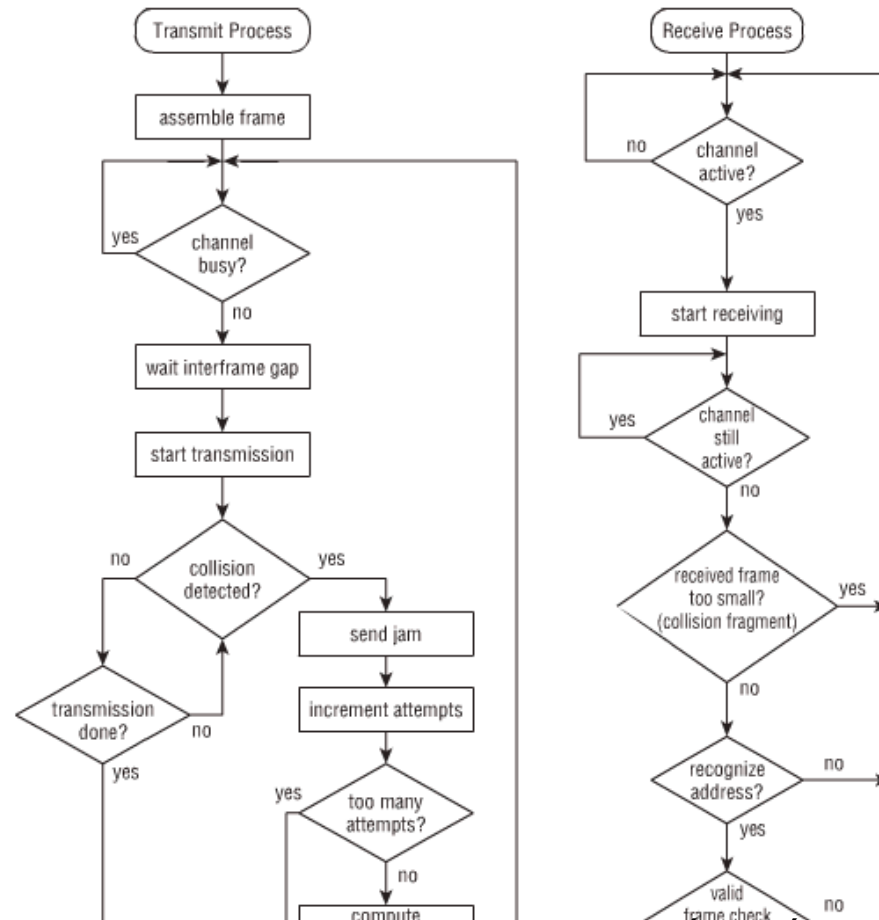
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ethernet utiliza CSMA/CD



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# Retroceso exponencial Binario

¿Cuánto tiempo hay que esperar tras una colisión?

- Una espera adecuada puede evitar la degradación del sistema ante situaciones de mucha carga.
- Se suele emplear una técnica llamada Retroceso Exponencial Binario (Binary Exponencial Backoff, BEB).
  - Tras la colisión  $i$  de una trama, la espera sigue una distribución uniforme entre 0 y  $2^i X$  (siendo  $X$  la distancia máxima entre estaciones).
  - Tras un número máximo de colisiones (16), se abandona la transmisión y se notifica al nivel superior.
  - Aparece un efecto LIFO entre las distintas estaciones.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Nivel Físico

## ◆ Médio Físico

### ❖ Pares:

- ✓ UTP (“Unshielded Twisted Pair”)
- ✓ STP (“Shielded Twisted Pair”)
- ✓ FTP (“Foiled Twisted Pair”)

### ❖ Coaxial: thick, thin

### ❖ Fibra Optica: monomodo, multimodo, gradual

## ◆ Topología física en bus (coax.) o estrella

## ◆ Formato: n-sig-phy

### ❖ n = rate

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Opciones 100 Base T

IEEE 802.3 (100Mbps)

100BASE-X

100BASE-TX

2 UTP clase 5

2 STP

100BASE-FX

2 fibras ópticas

100BASE-T4

4 UTP clase 3 ó 5

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 100 Base T4

- ◆ UTP categoría 3
- ◆ Frecuencia de transmisión: 25 MHz
- ◆ Utiliza 4 pares
- ◆ Uso de señales ternarias (0,1,2) en línea.
- ◆ 3 pares para transmisión: 100 Mbps
- ◆ 3 pares para recepción: 100 Mbps
- ◆ 2 pares configurados para transmisión bidireccional.
- ◆ 1 para detección de colisiones
- ◆ Codificación 8B6T

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 100 Base TX

- ◆ UTP categoría 5 y STP
- ◆ 125 MHz
- ◆ Utiliza 2 pares.
- ◆ 1 para forwarding: 100 Mbps
- ◆ 1 para recepción: 100 Mbps
- ◆ Codificación 4B5B-NRZI, compatible FDDI
- ◆ Longitud máxima: 100 m.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 100 Base FX

- ◆ Fibra óptica
- ◆ Utiliza dos: una para transmitir y otra para recibir
- ◆ Necesario convertidor de secuencia de grupos de código 4B/5B-NRZI en señales ópticas:
  - ❖ Modulación de intensidad: 1 -> ráfaga o pulso de luz, 0 -> ausencia de pulso o pulso de muy baja intensidad.
- ◆ 100 Mbps full duplex
- ◆ Longitud máxima: 2000 m.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Comparación Medios de Transmisión

	COAXIAL		PARES		FIBRA
	Grueso	Fino	UTP	STP	OPTICA
<b>Velocidad transmisión</b>	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	>100 Mbps. < 2,2 Gbps
<b>Longitud enlace</b>	500 m	200 m	100 m	100 m	(Km)
<b>Inmunidad interferencias</b>	Excelente	Excelente	Pobre	Buena	Inmune a eléctricas
<b>Tamaño conectores</b>	Medio	Medio	Pequeño	Grande	Diminuto
<b>Flexibilidad cable</b>	Media-alta	Alta	Alta	Alta	Media-alta
<b>Facilidad instalación</b>	Media-Alta (conectores)	Fácil	Fácil	"A medida"	Media-alta (conexiones)
<b>Coste</b>	Medio	Medio-bajo	Bajo	Medio-Bajo	Alto

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# CSMA/CD sobre bus lógico

Norma	Medio físico	V. Transmisión	Distancia Max.	Otras caract.
<b>10 BASE 5</b>	Coax Thick	10 Mbps Banda Base	500 m.	Topología multipunto en bus. Hasta 4 repetidores (max 5, 2500)
<b>10 BASE 2</b>	Coax thin	10 Mbps Banda Base	180 m	Hasta 4 repetidores (max 5, 1000)
<b>10 BROAD 36</b>	Coax BA	10 Mbps Banda Ancha	3.600 m	Mas cara, poco utilizada
<b>1 BASE 5</b>	UTP	1 Mbps Banda Base	2.000 m	Topología en estrella o árbol Max. 5 segmentos (4 nodos) entre usuario y hub raíz, 200 m entre nodos
<b>10 BASE T</b>	UTP	10 Mbps Banda Base	100 m	topología en estrella o árbol. Max. Dist. Entre repetidores 200 m.
<b>10 BASE F</b>	F.O.	10 Mbps Banda Base	500 m	Topología en estrella o árbol. Max. Distancia entre repetidores 2.5 Km. Uso en

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Detección de colisiones

- ◆ **Estaciones trasmisoras**
  - ❖ **Cable coax: cambios en la corriente continua en el enlace**
  - ❖ **Par: actividad en tx y rx a la vez**
- ◆ **Otras estaciones**
  - ❖ **Error en el CRC**
- ◆ **Garantizar el tamaño mínimo de trama**
  - ❖ **Envío de “jamming sequence” después de una colisión**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# IEEE 802.3: MAC

- ◆ Velocidad de acceso: 10 Mb/s
- ◆ Técnica de acceso: CSMA/CD
- ◆ Topología Lógica en Bus
- ◆ Capacidad Agregada: 30% por segmento
- ◆ Soporte de multicast
- ◆ Tramas no propias filtradas por el Hw

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# IEEE 802.3: Formato de trama

Bytes: 7+1	2 o 6	2 o 6	2	0-1500	0-46	4
Preámbulo y 1 de SFD	D.Destino	D.Origen	Longitud	Datos	PAD	CRC

- ◆ **Preambulo: Sincronización 10101010.....**
- ◆ **Direcciones:**
  - ❖ **Individual: 0**
  - ❖ **Grupo: 1**
- ◆ **Pad: relleno para conseguir trama mínima y poder realizar CD.**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ethernet II: Formato de trama

Bytes: 7+1	2 o 6	2 o 6	2	0-1500	4
Preámbulo y 1 de SFD	D.Destino	D.Origen	Tipo	Datos	CRC

- ◆ Más utilizado (por razones históricas)
- ◆ Tipo
  - ❖ Código del protocolo encapsulado en la capa superior
  - ❖ IP = 0x800, ARP = 0x806, IPv6 = 0x86DD
- ◆ Relleno incluido en los datos
- ◆ Las tarjetas pueden utilizar 802.3 y Ethernet II indiferentemente

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Delimitación de trama

## ◆ Preámbulo:

- ❖ Hasta 7 bytes para sincronizar emisor y receptor

## ◆ Start of Frame Delimiter:

- ❖ 10101011

## ◆ No hay terminación de trama

- ❖ Inter-frame spacing
- ❖ Silencio mínimo entre dos tramas (96 bits)

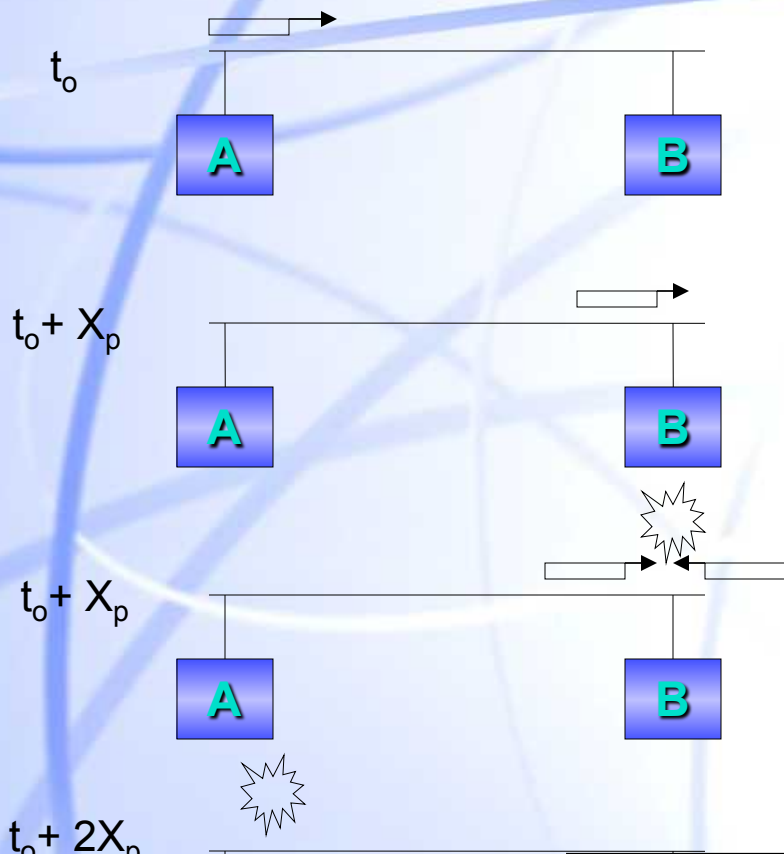
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 802.3: Long. Trama Mínima



## ◆ Fijados

- ❖ Velocidad Txt 10 Mbps
- ❖ Long Máxima 2500 m
- ❖ 4 Repetidores

## ◆ Mínima trama 51,2 $\mu$ seg = $2 * X_p$

## ◆ 64 octetos

## ◆ Regla de Diseño 5-4-3-2-1

5 Segmentos

4 Repetidores

3 Segmentos con nodos

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# Ethernet vs Fast Ethernet

	<b>Ethernet</b>	<b>Fast Ethernet</b>
<b>Velocidad</b>	10 Mbps	100 Mbps
<b>Standard</b>	802.3	802.3 (u)
<b>Método Acceso</b>	CSMA/CD	CSMA/CD
<b>Topología</b>	Bus, Estrella	Estrella
<b>Cableado</b>	Coax, UTP, Fibra	UTP, STP, Fibra
<b>Distancia</b>	100 m	100 m
<b>Diámetro</b>	2500 m	210 m

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Características

- ◆ Intento de “acelerar” la red ethernet: 802.3u (1995)
- ◆ Se modifica el nivel físico, reduciendo el tiempo de bit en un factor de 10 (10 ns), permitiendo un ancho de banda de 100 Mbps.
- ◆ Los demás elementos de la norma 802.3 se mantienen sin cambios:
  - ❖ interfaces, estructura y longitud de tramas, detección de errores, método de acceso, etc.
- ◆ Es compatible y puede coexistir con redes ethernet tradicionales: Autoconfiguración.
- ◆ Basada en 10BaseT. (solo admite topología física en estrella).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ventajas de mantener CSMA/CD

- ◆ Ethernet conocida+aceptada por el mercado
- ◆ Bajo coste de implementar
- ◆ Compatible con componentes actuales:
  - ❖ Redes ya instaladas
  - ❖ Bridges
  - ❖ Analizadores de red
  - ❖ Gestión de red

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Inconvenientes de CSMA/CD

- ◆ **Interrelación entre tamaño mínimo de trama, velocidad de transmisión y retardo de propagación**
  - ❖ Ancho de banda inversamente proporcional al número de usuarios en la red (colisiones).
  - ❖ Retardo variable: inadecuado para aplicaciones sensibles al retardo.
- ◆ **Resultado:**
  - ❖ Diámetro máximo (UTP) < 210 m
  - ❖ Hub-WS ≤ 100 m (Cobre), 200 m (FO)
  - ❖ Hub-Hub ≤ 10 m (máximo 2 Hubs)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Configuración de Hubs

## ◆ Compartido: Hubs

- ❖ **100BaseT: 100BaseTX y 100BaseT4**
- ❖ **Todas las líneas comparten el mismo dominio de colisión**

## ◆ Conmutado: Switch

- ❖ **Se utiliza buffering por línea**
- ❖ **Cada línea tiene su propio dominio de colisión**
- ❖ **Tramas conmutadas mediante el hub (backplane)**

Cartagena99

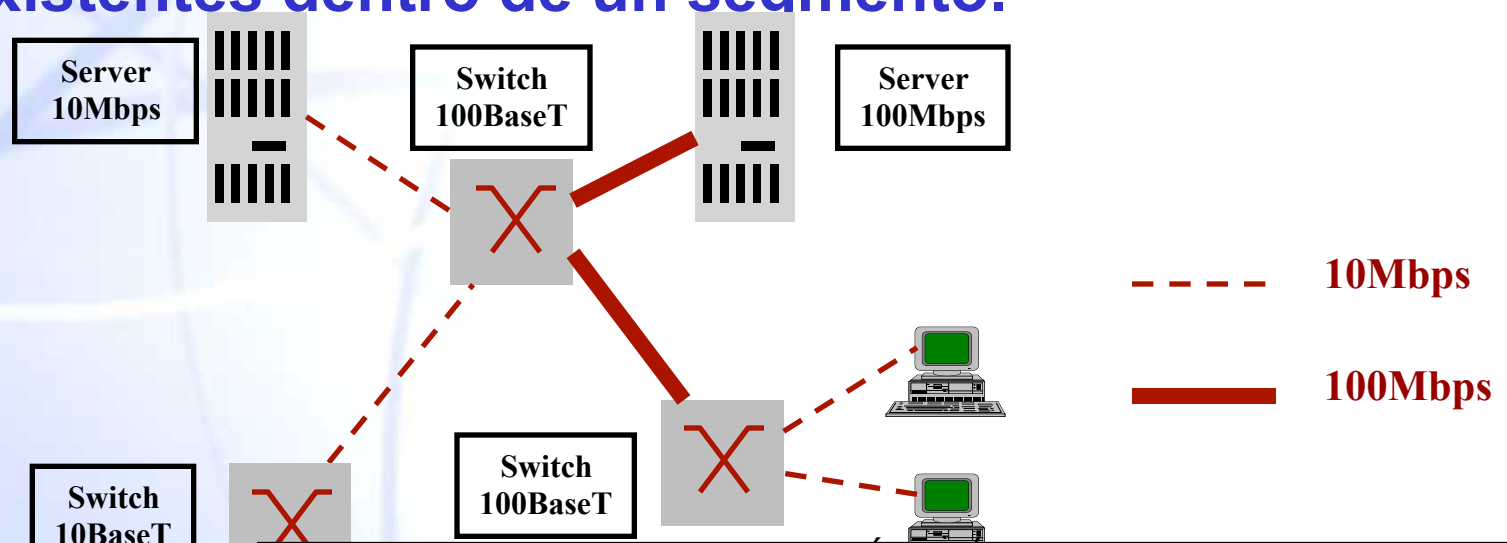
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Autonegociación: Nway

- ◆ Los hubs pueden manejar una mezcla de conexiones a 10Mbps y 100Mbps.
- ◆ Protocolo opcional que permite reconocer y adaptarse a los tipos de estaciones existentes dentro de un segmento.



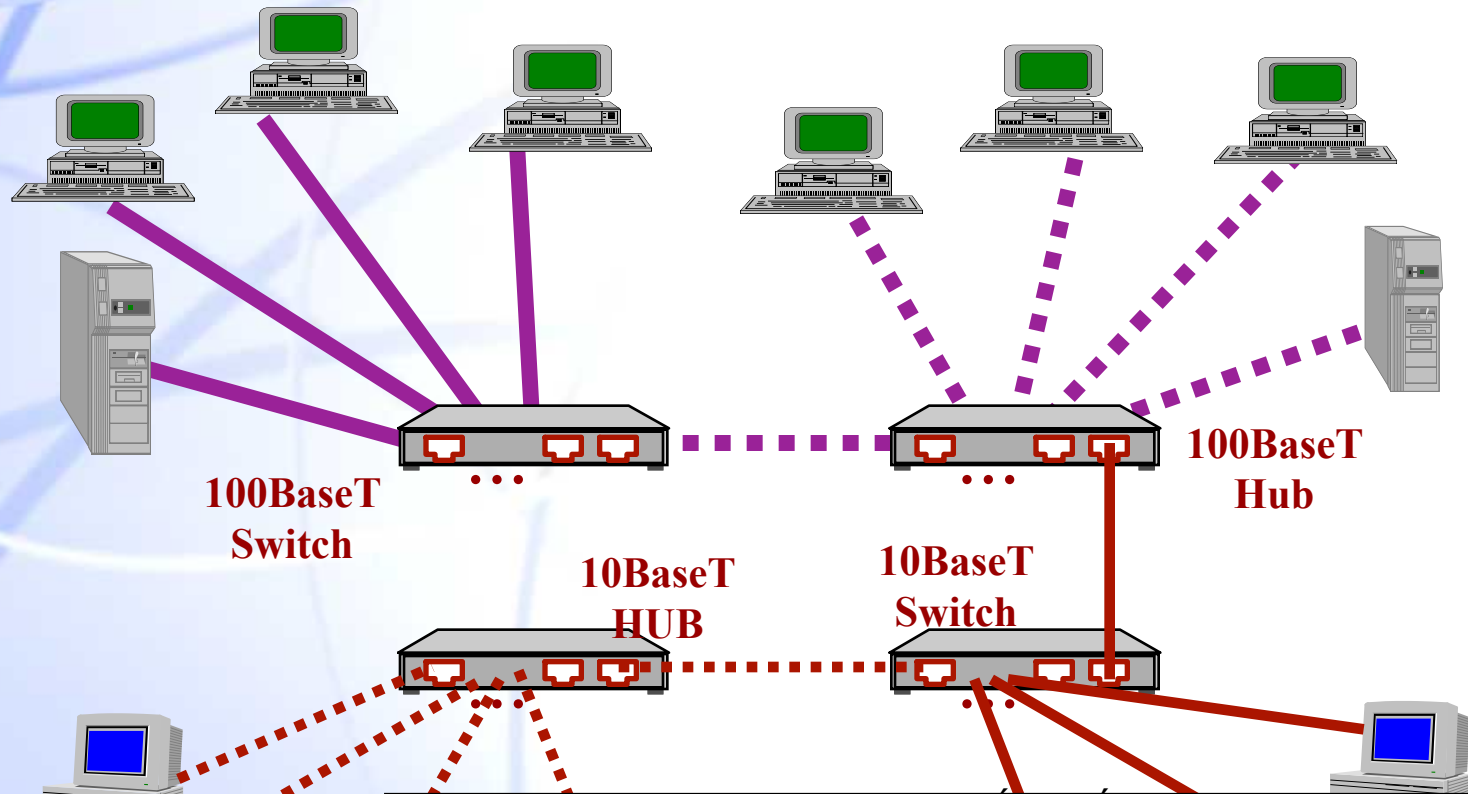
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Integración y Evolución



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# Compatibilidad entre 802.3

- ◆ **Uso de interfaces comunes independiza del medio físico**
- ◆ **Base X y Base T4 compatibles en Hub: Repetidor Universal**
- ◆ **Tarjetas compatibles 10/100**
- ◆ **Conmutadores compatibles 10/100**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Gigabit Ethernet (802.3z)

- ◆ Aprobado en Junio de 1998
- ◆ 802.3z incluye especificaciones de:
  - ❖ MAC: full duplex y/o semiduplex.
  - ❖ Reglas de topología.
  - ❖ Gigabit MII
  - ❖ Codificación 8B/10B
  - ❖ 3 interfaces de nivel físico:
    - ✓ 1000Base-LX: FO, backbone e interconexiones de campus
    - ✓ 1000Base-SX: FO, cableado horizontal de edificios
    - ✓ 1000Base-CX: SBC (Shielded Balanced Copper, mejora de STP), sala de equipos, clusters, etc... (25 metros)
- ◆ 802.3ab: incluye nuevo nivel físico 1000Base-T para

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Gigabit Ethernet (802.3z)

- ◆ ¿Es realmente Ethernet? SI, pues:
  - ❖ Emplea el mismo formato de trama.
  - ❖ Utiliza CSMA/CD como MAC.
  - ❖ Utiliza full-duplex.
  - ❖ Posee mecanismos de control de flujo.
- ◆ Es Ethernet pero... más rápido.
- ◆ Existen switches y buffered repeaters que lo implementan.
- ◆ Compatible con switching de nivel 3.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70