



MA 2 vel Físico

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid



Cartagenag9

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

Índice

roducción

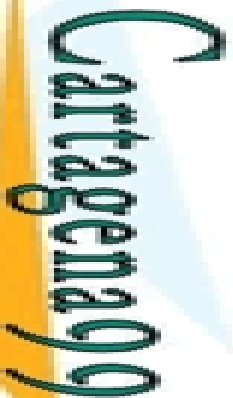
Medios de Transmisión

Modificación de datos

Medios de transmisión

Ejemplo de protocolo de nivel físico

Temas de cableado estructurado



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: Introducción

de OSI, funciones:

Aspectos Mecánicos y Aspectos Eléctricos/Ópticos del medio y conectores

Aspectos Funcionales y de Aspectos de Procedimiento

sumiremos:

Medios físicos de transmisión

Técnicas de codificación de la información a transmitir sobre la señal electromagnética utilizada

Modos de transmisión: ¿dónde empieza/acaba la información transmitida?

Protocolos de N1: RS-232, ADSL nivel 1, ...

temas de cableado estructurado

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

Medios de transmisión

Medios guiados

Par trenzado

Cable coaxial

- Transmisión en banda base
- Transmisión en banda ancha

Fibras ópticas

Medios no guiados

Microondas

Satélites

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange arrow-like shape pointing downwards.

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

Medios de Transmisión: Par trenzado

Medios de cobre enrollados

Se reducen las interferencias electromagnéticas

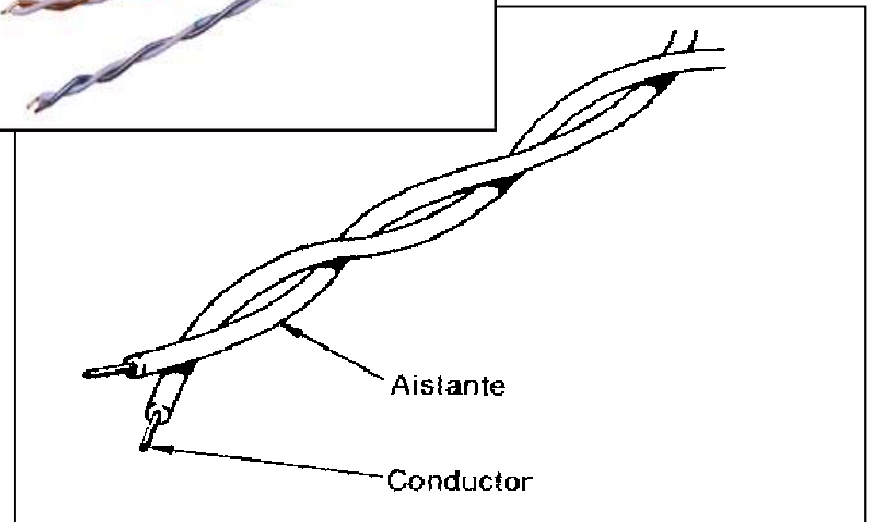
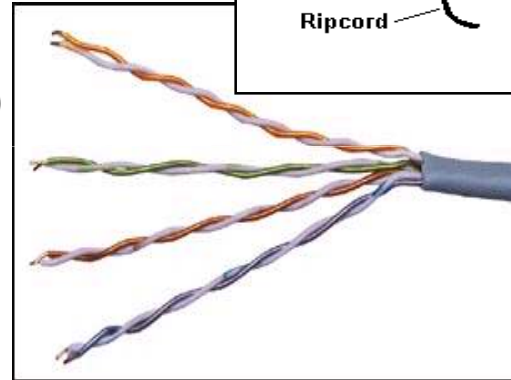
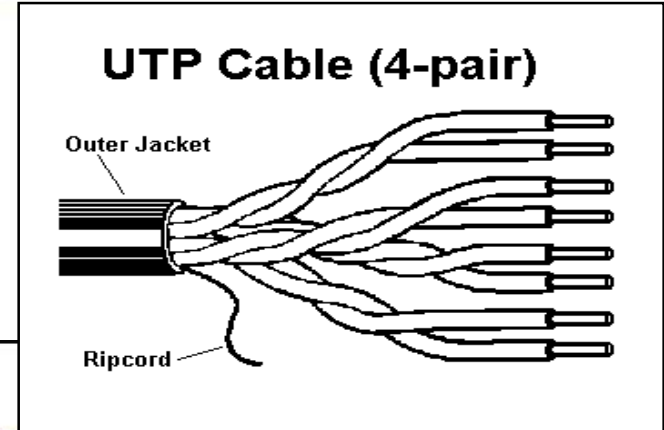
Torsión entre:

- ✓ 1 vuelta/7cm (en - calidad)
- ✓ 2 vueltas/cm (en + calidad)

Hilos de 0.2 - 0.4 mm de diámetro

Distancias de varios Km sin amplificar señal

Generalmente varios pares se enrollan juntos en tubos de protección



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

ios de Transmisión: Par trenzado

Pueden usar para:

Transmisión analógica (repetidores cada 5-6 Km)

Transmisión digital (repetidores cada 2-3 Km)

Ancho de banda depende del calibre y la distancia

Pueden obtenerse hasta 100 Mb/s en distancias cortas

Tipos básicos:

UTP (Unshielded Twisted Pair, no apantallado)

- ✓ Distintas categorías: Cat3 soporta hasta 16Mb/s, Cat4 hasta 20 Mb/s, Cat5 hasta 100 Mb/s, ... ! Cat6 !

STP (Shielded Twisted Pair, apantallado)

- ✓ Doble apantallamiento -> Jaula de Faraday, + gruesos y rígidos
- ✓ Menos interferencias y mayor velocidad de transmisión

Aplicaciones

LANs: Categoría 3 UTP y Categoría 5 UTP

Señal telefónica analógica y digital: bucle de abonado

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

Medios de Transmisión: Cable coaxial

Conductores concéntricos (Cu ,Al, ...)

Combinación entre gran ancho de banda e inmunidad al ruido

Transmisión en *banda base*

Usado para transmisión *digital*

Cables de 50 Ω

Alcanza velocidades de hasta 1-2Gb/s en cables de 1 Km

Transmisión en *banda ancha*

Usado para transmisión *analógica*

Cables de 75 Ω

Usado estándar para televisión

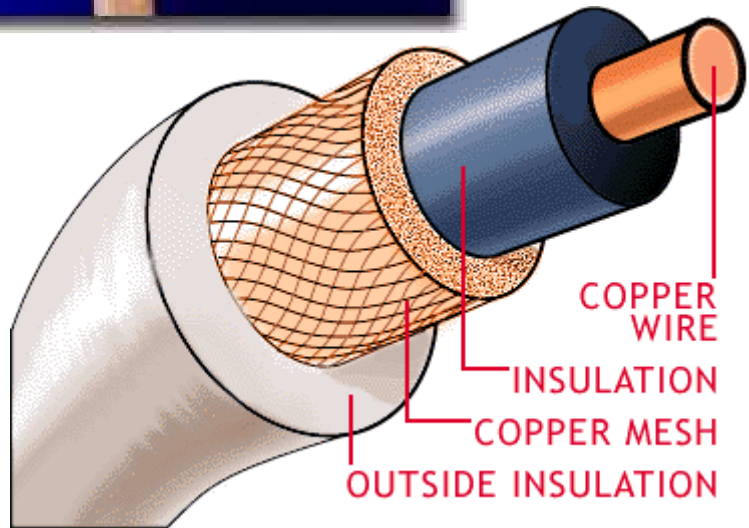
por cable

Este cable se divide en varios

tipos, alguno para transmitir

señales

analógicas



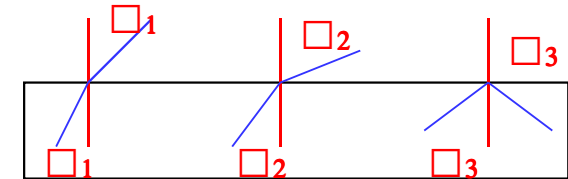
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Medios de Transmisión: Fibra óptica

Medios de *luz* transmitidos por fibra de sílice

Fuente de luz - Medio de transmisión - Detector

La luz se refracta si $\theta_{\text{incidencia}} > \text{valor_crítico } (\nu)$
 $n_1 > n_2$, n Índice de refracción



Aplicaciones

Transmisión a larga distancia

- ✓ En telefonía, una fibra puede contener 60.000 canales

Transmisión metropolitana para enlaces cortos de entornos de 10 km sin repetidores

- ✓ P.ej. capacidad de aprox. 100.000 conversaciones por fibra

Acceso a áreas rurales para 50 a 150 km

- ✓ P.ej. capacidad de aprox. 5000 conversaciones por fibra

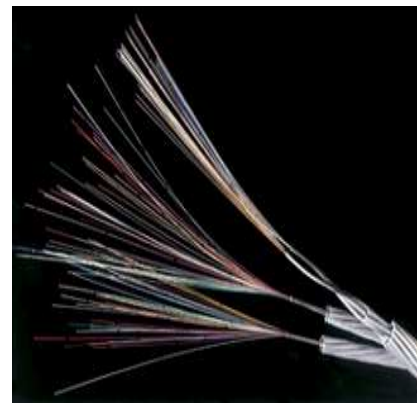
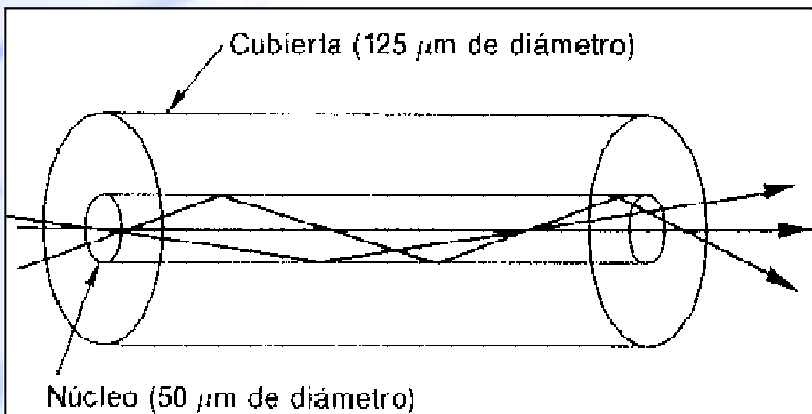
Bucles de abonado avanzados FTTB/FTTH

LAN de alta velocidad: Gigabit Ethernet

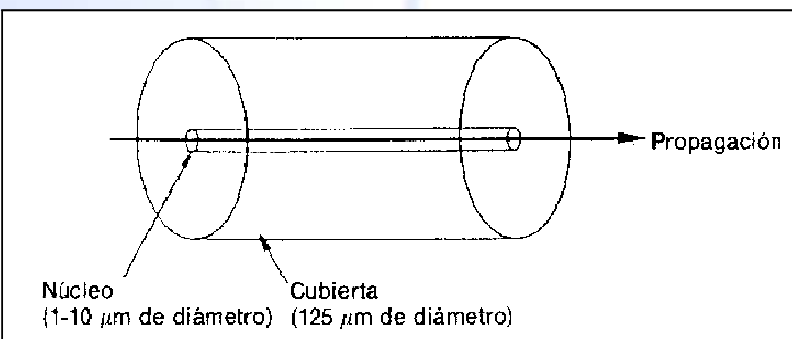
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tipos de fibra ópticas

Monomodo de índice de escala



Monomodo de índice de escala



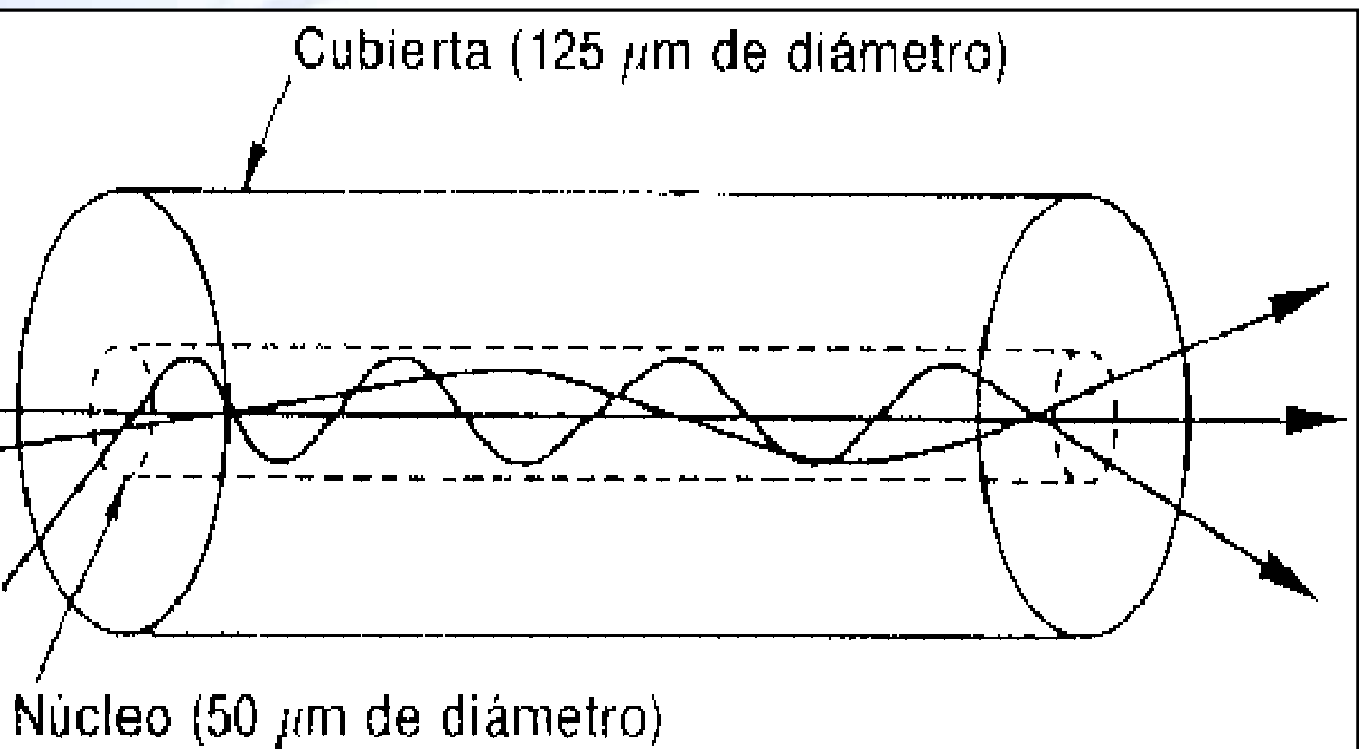
- Se reduce el radio del núcleo:
La luz se transmite en línea recta.

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

Tipos de fibra óptica

Fibras multimodo de índice gradual



Comparación MT guiados

	COAXIAL		PARES		FIBRA
	Grueso	Fino	UTP	STP	OPTICA
Velocidad	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	>100 Mbps. < 2,2 Gbps
Distancia	500 m	200 m	100 m	100 m	(Km)
Interferencias	Excelente	Excelente	Pobre	Buena	Inmune a eléctricas
Tamaño	Medio	Medio	Pequeño	Grande	Diminuto
Coste	Media-alta	Alta	Alta	Alta	Media-alta
Instalación	Media-Alta (conectores)	Fácil	Fácil	“A medida”	Media-alta (conexiones)
Seguridad	Medio	Medio-bajo	Bajo	Medio-Bajo	Alto



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

Medios de Transmisión: No Guiados

Comunicación:

Espacial

Terrenal

Superposición de información transmitida en portadora

Tipos de transmisión inalámbrica

Omnidireccional

Direccional



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

Medios de Transmisión: No Guiados

Las electromagnéticas
para comunicaciones

Ondas

Muy direccionales

Terrestres o por satélite

Ondas radio:

30 MHz - 1 GHz

Omnidireccionales

Microondas:

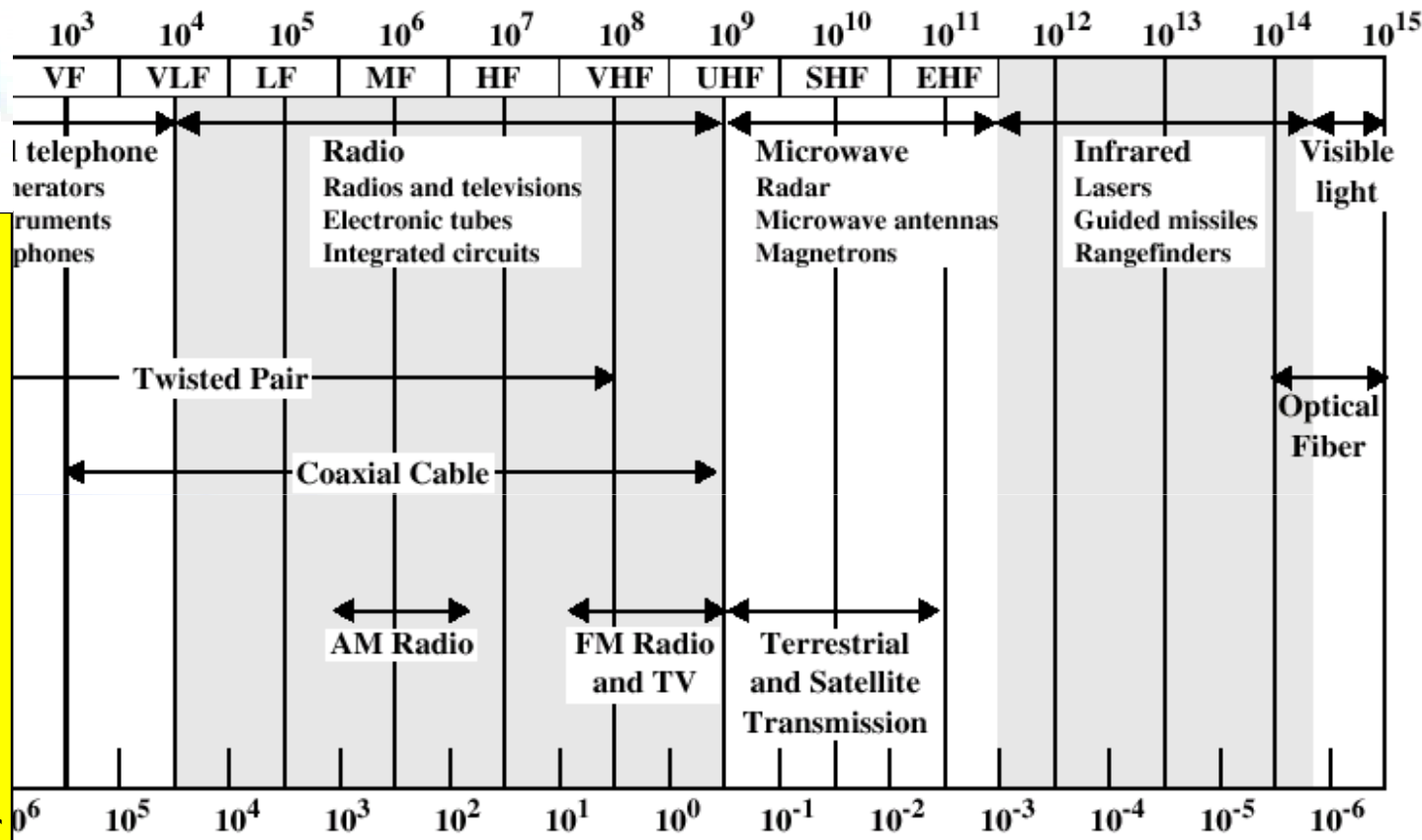
$3 \cdot 10^{11}$ - $2 \cdot 10^{14}$ Hz.

BANDAS DE FRECUENCIAS	
Símbolo	Frecuencia
VLF	3-30KHz
LF	30-300KHz
MF	300-3000KHz
HF	3-30MHz
VHF	30-300MHz
UHF	300-3000MHz
SHF	3-30GHz
EHF	30-300GHz
	300-3000GHz

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

Medios de Transmisión: No Guiados



VLF = Very low frequency MF = Medium frequency UHF = Ultrahigh frequency
 LF = Low frequency HF = High frequency SHF = Superhigh frequency
 MF = Medium frequency VHF = Very high frequency EHF = Extremely high frequency



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

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al
 Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
 Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

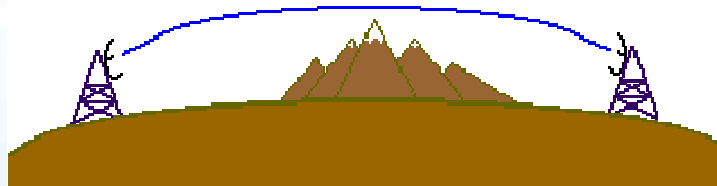
Medios de Transmisión: Microondas terrestres

Antenas parabólicas de unos 3m de diámetro
Haz muy estrecho. Alineación de las antenas
Distancia alcanzada por un radioenlace:

$$d = 7.14\sqrt{kh}$$

h=Altura de antena

k =1 sin gravedad. Generalmente **K=4/3**



Para distancia mayor: radioenlaces concatenados

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

Medios de Transmisión: Aplicaciones de microondas terrestres

Transmisión a largas distancias

Enlaces pto-ptto entre edificios o LANs

Bajas prestaciones:

Banda(GHz)	W (MHz)	Mb/s
2	7	12
6	30	90
11	40	90
18	220	274

Problemas:

Atenuación ($L(\text{dB}) = 10 \log (4\pi d/\lambda)^2$)

Interferencias. Hay que regular bandas

4-6 GHz	Transm larga dist.
12GHz	Directos
22 GHz	Televisión por cable

Medios de Transmisión: Microondas por satélite

El satélite actúa como una gran estación repetidora

f_{desc}

Bandas de frecuencia óptimas (1-10GHz)

$f < 1\text{GHz}$ ruido solar, galáctico y atmosférico

$f > 10\text{GHz}$ absorción atmosférica, atenuación (lluvia)

El satélite opera en una banda de frecuencia determinada
Operando como *Transpondedor*

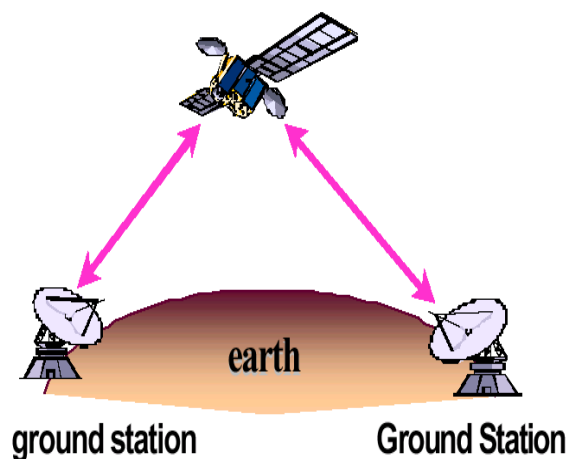
Aplicaciones

Difusión de TV

Telefonía

Redes privadas: ejemplo Redes VSAT

- ✓ Usan canales en transpondedor para conectar redes locales
- ✓ Difícil control de flujo y de errores, grandes retardos (aprox. 0,25 seg)



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

Medios de Transmisión: Ondas de radio

omnidireccionales \Rightarrow no necesarias
parabólicas

onda entre 30 MHz - 1GHz

Máxima distancia alcanzada:

$$d = 7.14\sqrt{kh}$$

Atenuación:

$$L(\text{dB}) = 10 \log (4\pi d/\lambda)^2$$

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

Medios de Transmisión: Infrarrojos

Reflexión directa

Utilización de transductores que modulan luz infrarroja no coherente

Deberán estar alineados o tener una reflexión directa.

o pueden atravesar obstáculos

o se necesitan permisos de instalación

o posibilidad de establecer enlaces en medios abiertos debido al cambio de las condiciones climatológicas, que pueden actuar a modo de obstáculos.

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

Codificación de Datos

Introducción

Tipos de codificaciones

- ❖ Datos digitales/ Señales digitales
- ❖ Datos digitales/ Señales analógicas
- ❖ Datos analógicos/ Señales digitales
- ❖ Datos analógicos/ Señales analógicas

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

Codificación de datos: Introducción

Diferenciar “DATOS analógicos o digitales”
de “SEÑALES analógicas o digitales”

Transmisión digital = señal digital

- ✓ Una fuente (analógica o digital) $g(t)$ se codifica en una señal digital $x(t)$
- ✓ La forma de $x(t)$ dependerá del tipo de codificación

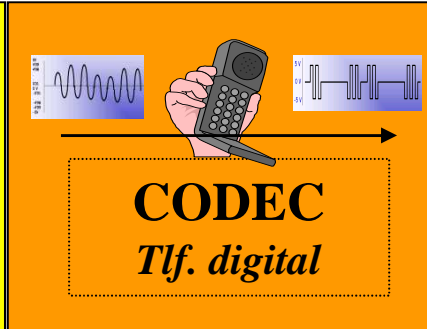
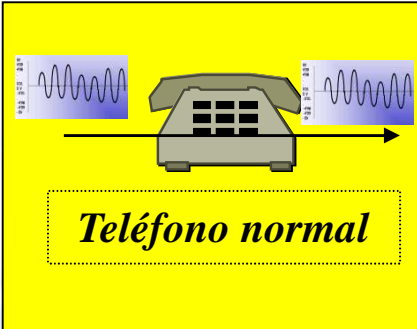
Transmisión analógica = señal analógica

- ✓ Se dispone de una señal portadora de frecuencia constante y compatible con el medio de transmisión
- ✓ Modulación: codificar datos de una fuente en una señal portadora de una determinada frecuencia ‘ f ’
- ✓ Las señal de entrada $m(t)$ (analógica o digital) se denomina señal banda-base y la señal de salida $s(t)$ se denomina señal modulada

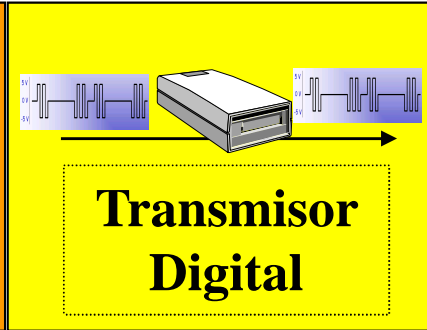
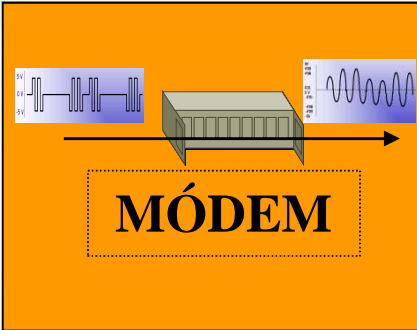
Modificación de datos: Introducción

Señal Analógica Señal Digital

Información Analógica



Información Digital



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

Datos digitales en señales analógicas

Modulación en amplitud (Amplitude-Shift Keying ASK)

Valores binarios son 2 amplitudes diferentes de la señal portadora

$s(t)=A \cos(2\pi f_c + \theta_c)$	\rightarrow	1	Presencia de portadora
$s(t)=0$	\rightarrow	0	Ausencia de portadora

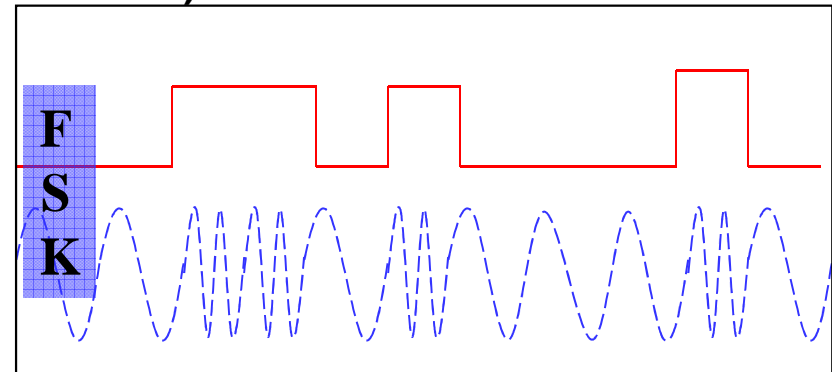
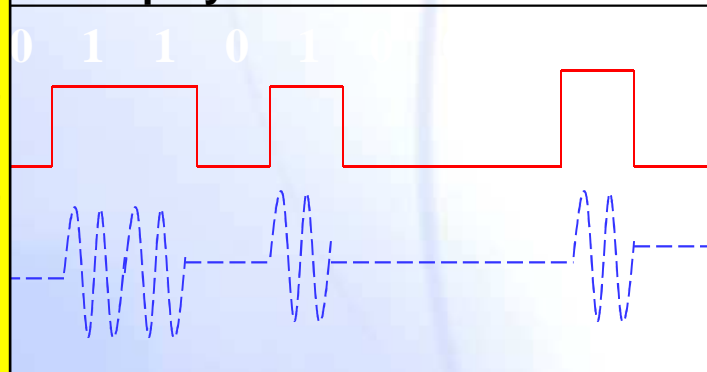
Se usa en fibra óptica (y en líneas de voz sólo hasta 1200 bps)

Modulación en frecuencia (Frequency-Shift Keying FSK)

Valores binarios son 2 frecuencias cercanas a la portadora

$s(t)=A \cos(2\pi f_1 + \theta_c)$	\rightarrow	1	Normalmente $f_1 - f_c = f_c - f_2$
$s(t)=A \cos(2\pi f_2 + \theta_c)$	\rightarrow	0	

Menos susceptible a errores que ASK, se usa en líneas de voz hasta 1200 bps y en transmisiones radio (3-30 MHz)



Datos digitales en señales analógicas

Modulación en fase (Phase-Shift Keying PSK)

Valores binarios representados por diferentes valores de fase

$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + \theta_1) \rightarrow 1 \quad \theta_1 = \pi$$

$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + \theta_2) \rightarrow 0 \quad \theta_2 = 0$$

Se puede mejorar el BW haciendo que cada fase represente más de un bit. Por ejemplo QPSK (Quaternary PSK):

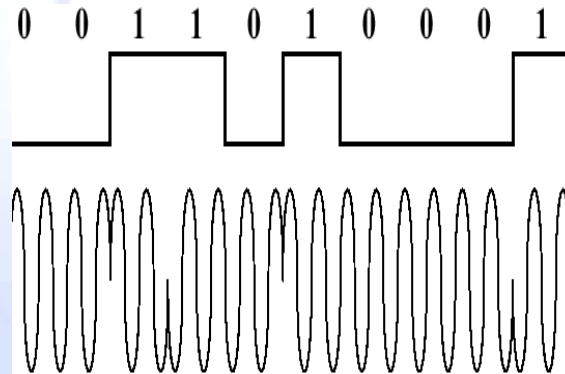
$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + 45^\circ) \rightarrow 11$$

$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + 135^\circ) \rightarrow 10$$

$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + 225^\circ) \rightarrow 00$$

$$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + 315^\circ) \rightarrow 01$$

Ej: módem 9600 usa 12 fases y 4 con 2 amplitudes



(c) Phase-shift keying

Los digitales en señales digitales

al digital: secuencia de pulsos discretos y discontinuos

Cada pulso es un elemento de señal

- ✓ Señal unipolar: todos los elementos de señal son + ó todos -
- ✓ Señal polar: usa niveles de voltaje positivos y negativos

Los datos binarios se transmiten codificando cada bit de datos en un elemento de señal

- ✓ En el caso más simple hay una correspondencia uno a uno

a rate R: Tasa en bps a la que se envían los datos

Duración de un bit: $1/R$

Modulation rate: velocidad a la que cambia un nivel de señal

sincronización: El receptor deberá conocer con cierta precisión cuándo empieza y acaba un bit

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

os digitales en señales digitales

voltaje constante en la duración de un bit

- ✓ NRZ-L: La señal cambia de nivel según si el bit es 1 o 0
- ✓ NRZ-M (NRZI): El nivel varía cada vez que aparece un 1
- ✓ NRZ-S: El nivel varía cada vez que aparece un 0

Ventajas: **Fáciles de implementar y buen uso de ancho de banda**

Inconvenientes: **componente continua, problemas de sincronización**

io multinivel: **alternancias**

- ✓ Bipolar-AMI: **0=cero volts / 1 = $\pm V$ alternando pulsos + y -**
- ✓ Pseudoternaria: **al revés que AMI**

Ventajas: **No pierde sincroniz. por haber muchos 1's consecutivos,**

Requiere menos ancho de banda, Sin componente continua

Inconvenientes: **cadena de 0s puede suponer pérdida de sincronización**

e: **transiciones en mitad de bit**

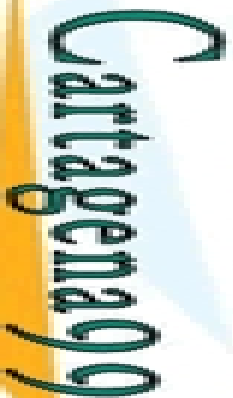
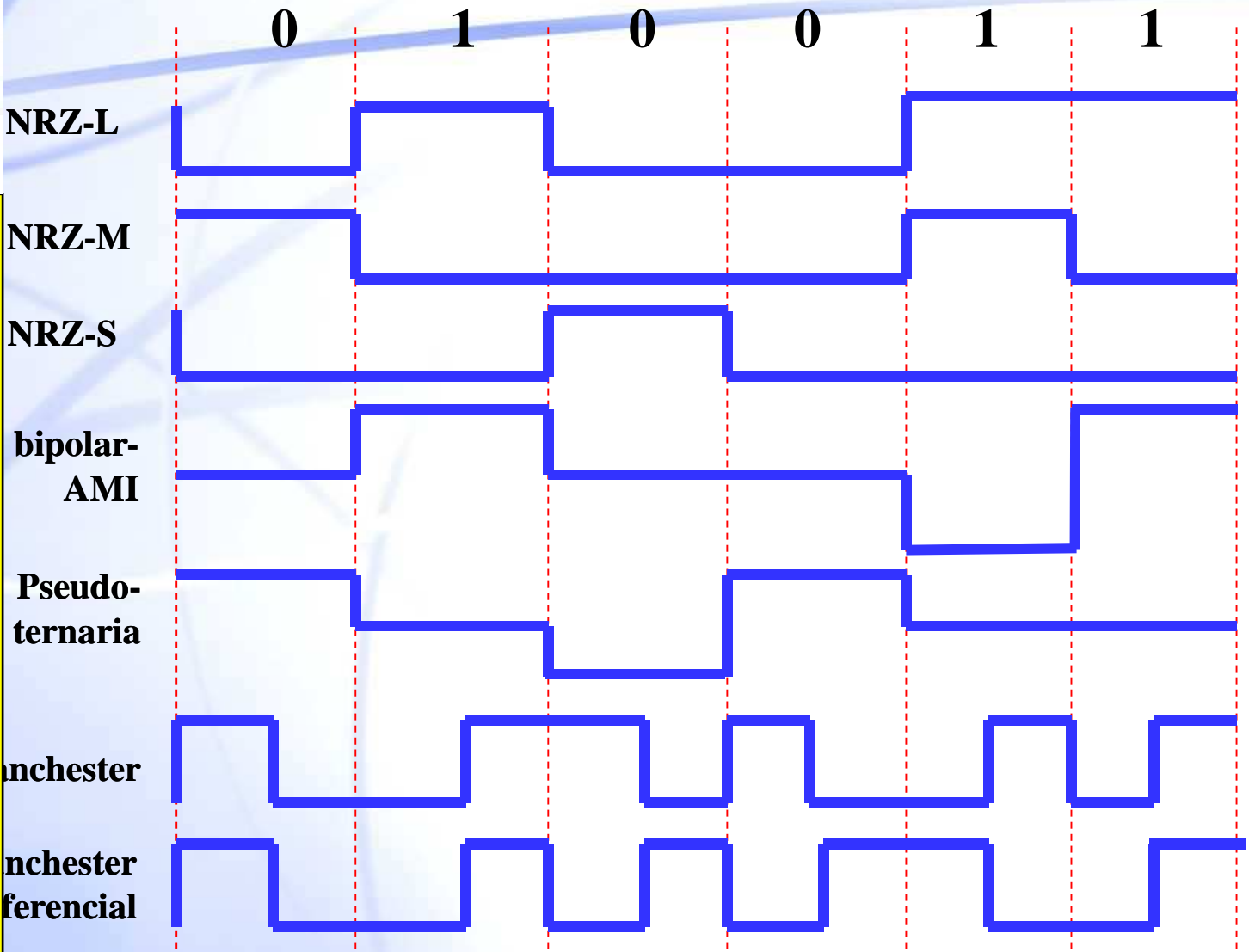
- ✓ Manchester: **transición en mitad del bit. Esta transición se usa como sincronización y datos: 1= Low -> High; 0 = High -> Low**
- ✓ Manchester diferencial: **La transición en mitad del bit sólo para sincronización: 0 = transición al principio del bit; 1 = no transición**

Ventajas: **buena sincronización, sin componentes de continua y cierta**

capacidad de detección de errores

Inconvenientes: **requiere más ancho de banda (más transiciones que NRZ)**

Los digitales en señales digitales



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

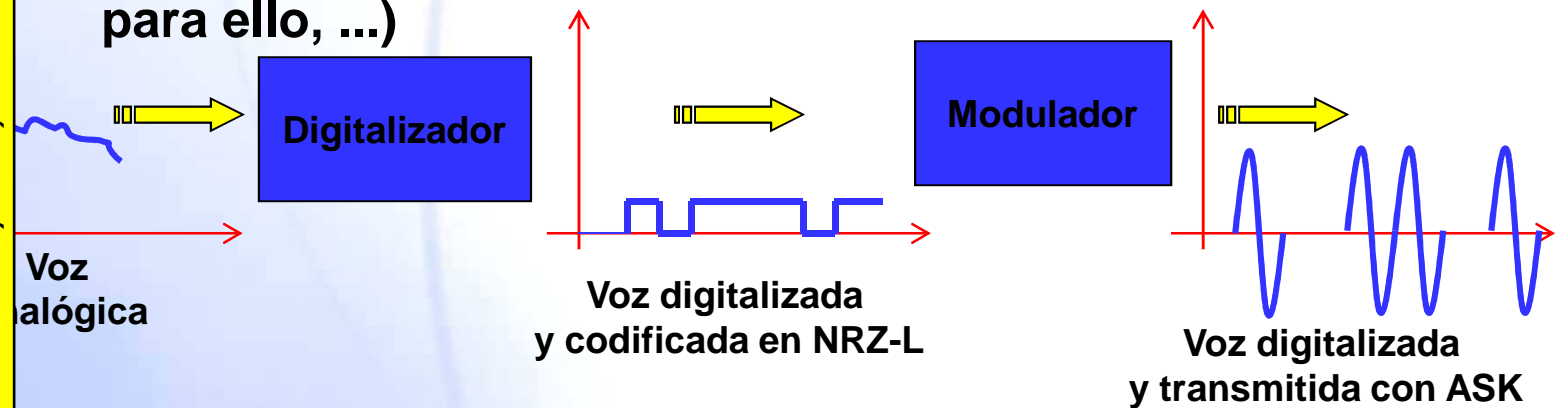
Datos analógicos en señales digitales

DIGITALIZACIÓN: transformación de datos analógicos en digitales (muestreo y codificación)

Una vez digitalizados, transmitirlos usando NRZ-L o otra codificación ...

... pero normalmente se convierten a señal analógica (!de nuevo!) usando técnicas de modulación

- ✓ Útil para emplear métodos de transmisión existentes y conocidos (implementados en HW, en líneas preparadas para ello, ...)



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

Datos analógicos en señales analógicas

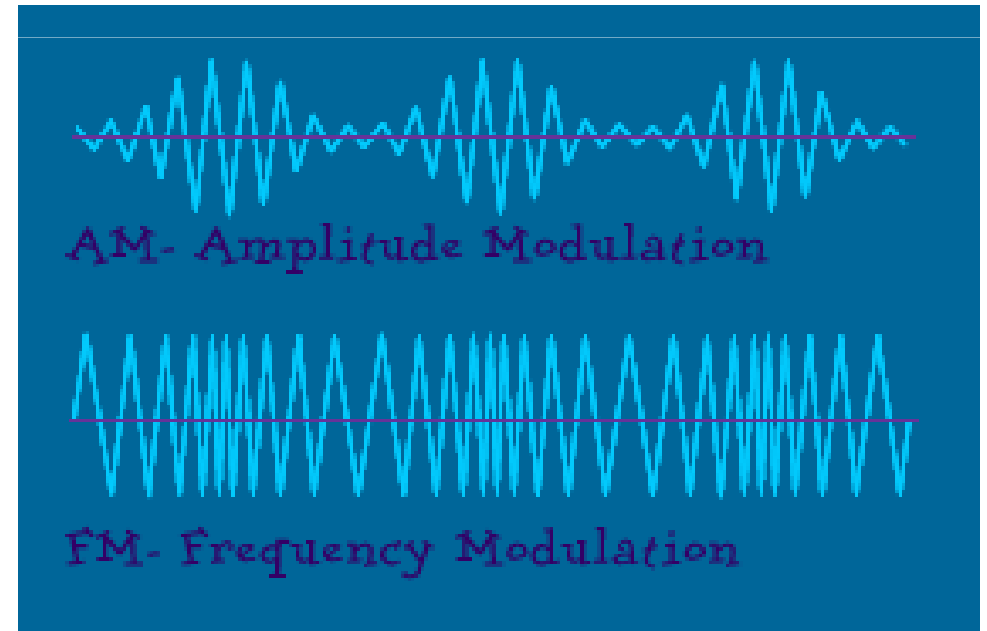
Definición: Combinar una señal de entrada $m(t)$ y una portadora a frecuencia f_c para producir una señal $s(t)$ centrada

Tipos

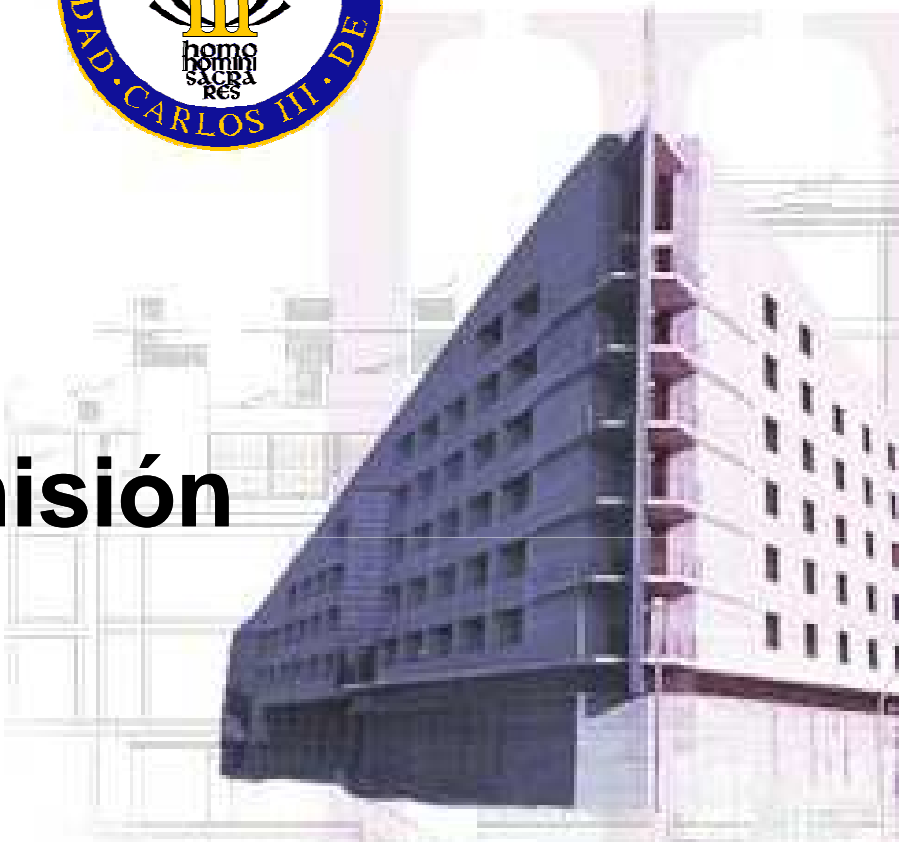
Amplitude Modulation (AM)

Frequency Modulation (FM)

Phase Modulation (PM)



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



dos de Transmisión

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid



Cartagenag9

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

Modos de transmisión

El emisor y receptor deben conocer la velocidad, la frecuencia y el espaciado: “sincronización”

Sincronización orientada a bit: Conocer el comienzo y el final de un bit

Sincronización orientada a carácter: Conocer el comienzo y el final de cada carácter

Sincronización orientada a bloque: Conocer el comienzo y el final de unidades de datos de más de un carácter

Formas de resolver la sincronización:

Transmisión asíncrona

Transmisión síncrona



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

Transmisión asíncrona

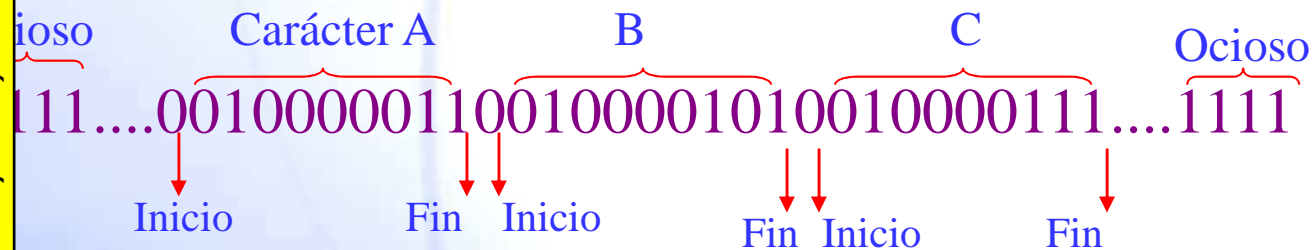
envían pequeños bloques de bits y se sincronizan al principio de cada bloque (transmisión comienzo y parada)

representada a carácter (de entre 5-8 bits)

requerimientos de sincronización modestos

sobrecarga alta

Solución: Bloques más grandes \Rightarrow mayor prob. de error y de requerimientos de sincronización



En este caso: sobrecarga de 2/10

Transmisión síncrona

Dos alternativas:

- ❖ Uso de línea de reloj adicional
- ❖ Uso de cabeceras fijas de sincronización

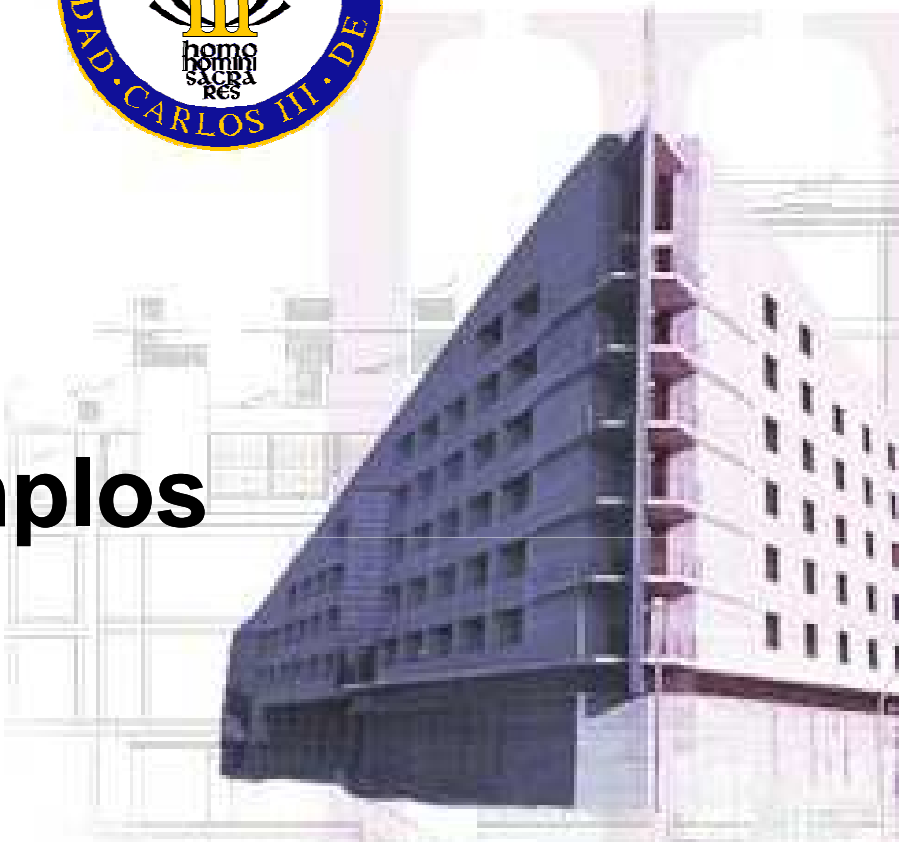
Dos tipos

- ❖ Transmisión síncrona orientada a carácter
 - ✓ Bloque de datos tratado como secuencia de caracteres
 - ✓ Se usa carácter SYN para sincronización
- ❖ Transmisión síncrona orientada a bit
 - ✓ Bloque de datos tratado como una secuencia de bits
 - ✓ Flag: patrón de 8 bits usado para sincronizar
Trama = flag preámbulo + datos + flag final

ocurre en mucha menos sobrecarga

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



Del Físico: Ejemplos

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid



Cartagenag9

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

INTERFAZ RS-232

RS-232 / UIT-T V.24
Protocolo de interfaz entre

terminal DTE (equipo terminal de datos)

módem DCE (equipo terminación del circuito de datos)

especificaciones:

Mecánicas: 25 pines según ISO 2110: ver esquema

Eléctricas: señalización DTE-DCE NRZ-L

- 1 binario--> < 3 volts (off) --- 0 binario--> > 3 volts (on)

Funcionales: indica los circuitos (datos, control, temporización y tierra) conectados a cada una de las patillas

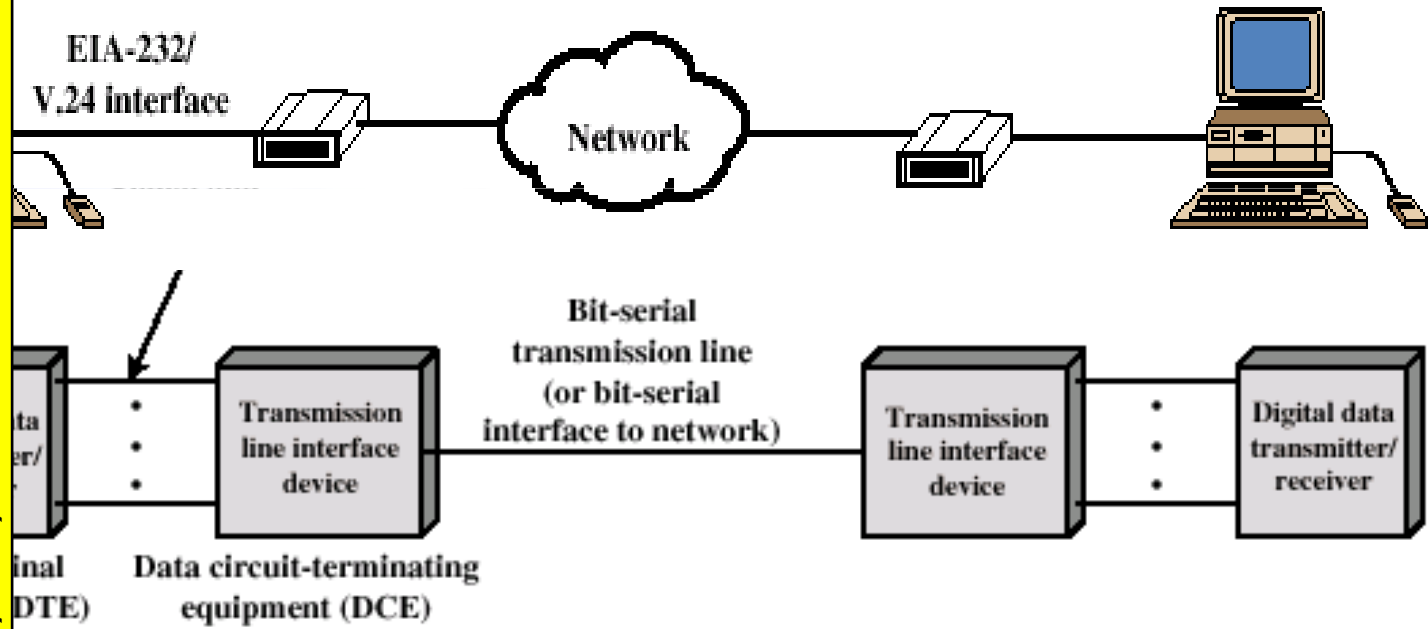
Procedimiento: secuenciación de los diferentes circuitos en una aplicación

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

INTERFAZ RS-232

Ejemplo de utilización

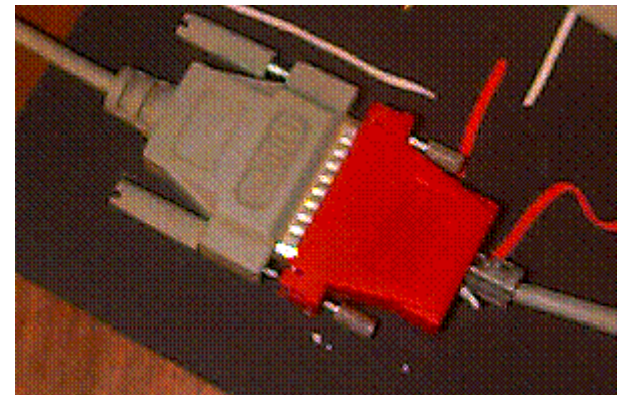
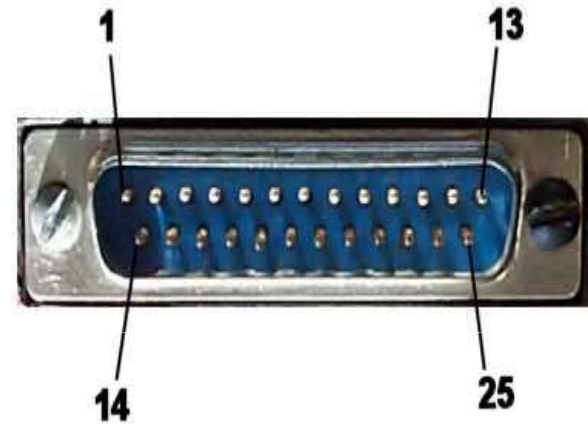
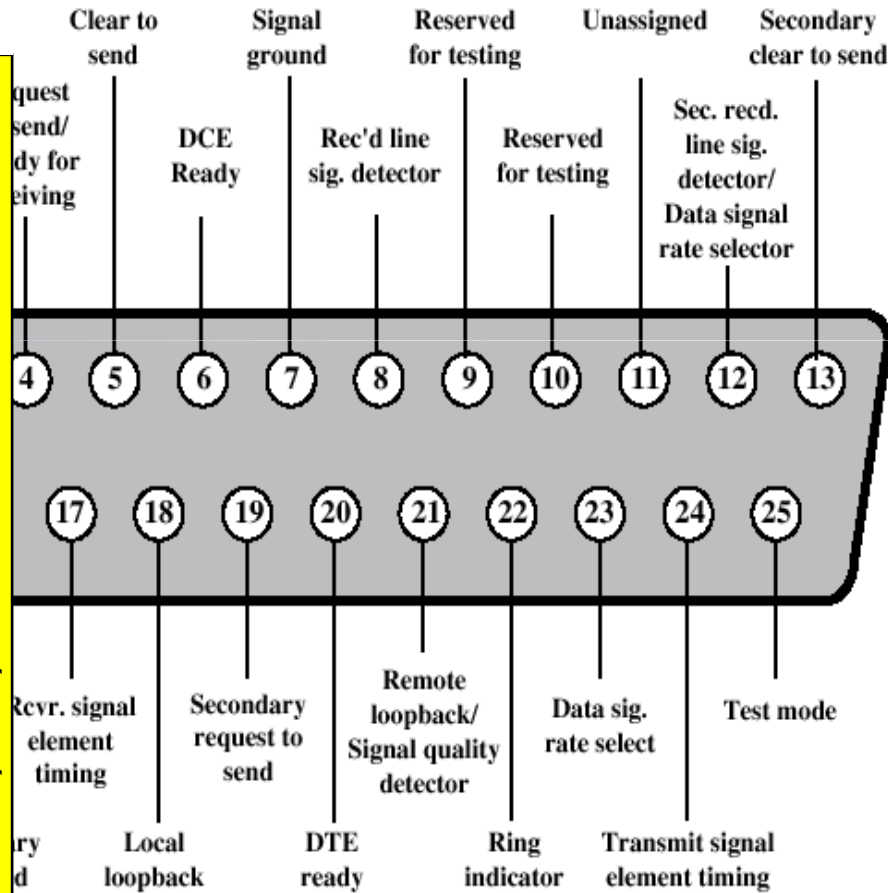


Cartagena99

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

INTERFAZ RS-232

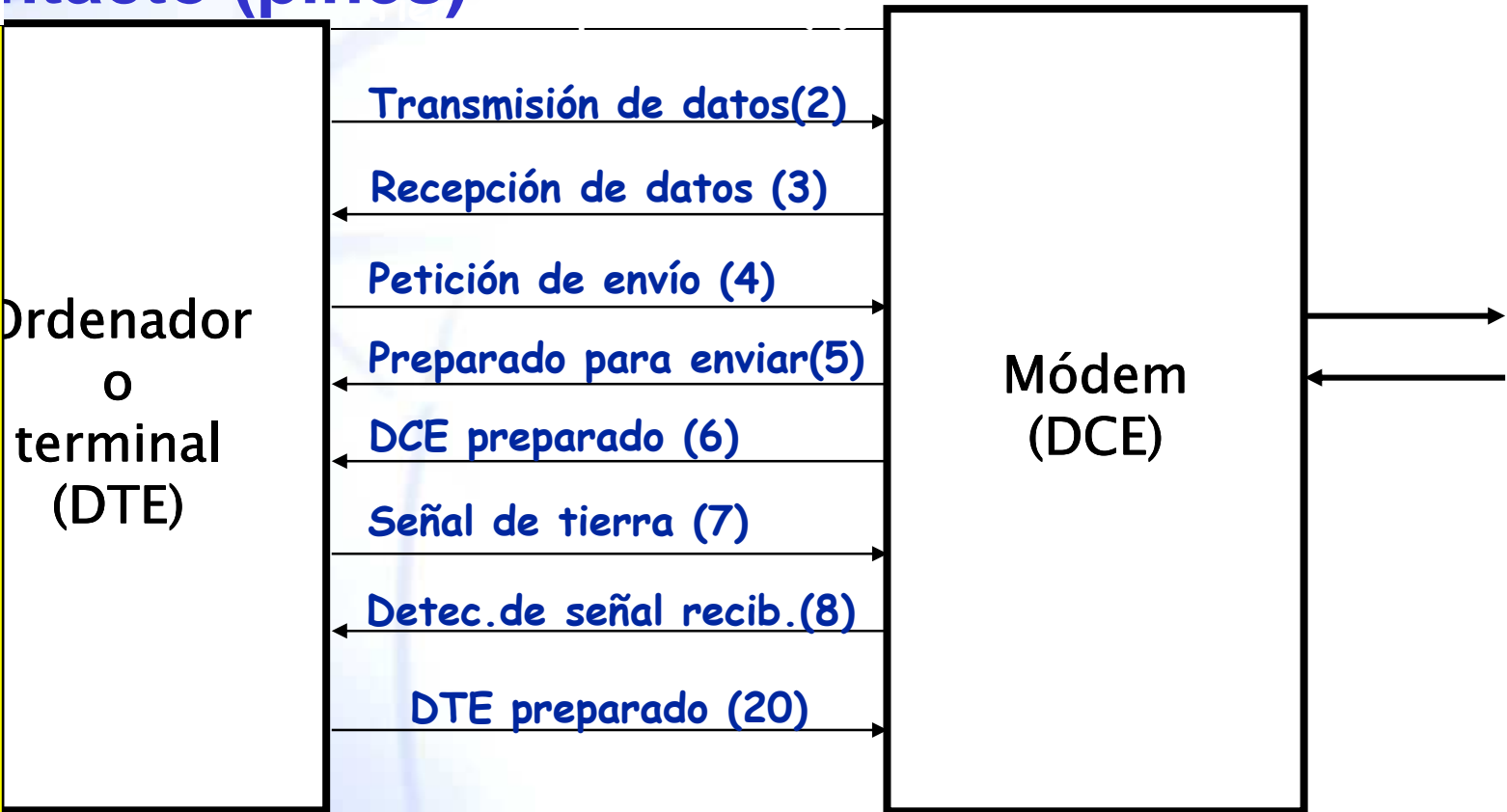
Asignación de terminales de contacto (pines) DTE



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

INTERFAZ RS-232

Conexión de algunos terminales de contacto (pines)



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

INTERFAZ RS-232

Los Circuitos de Intercambio en V.24/EIA-232

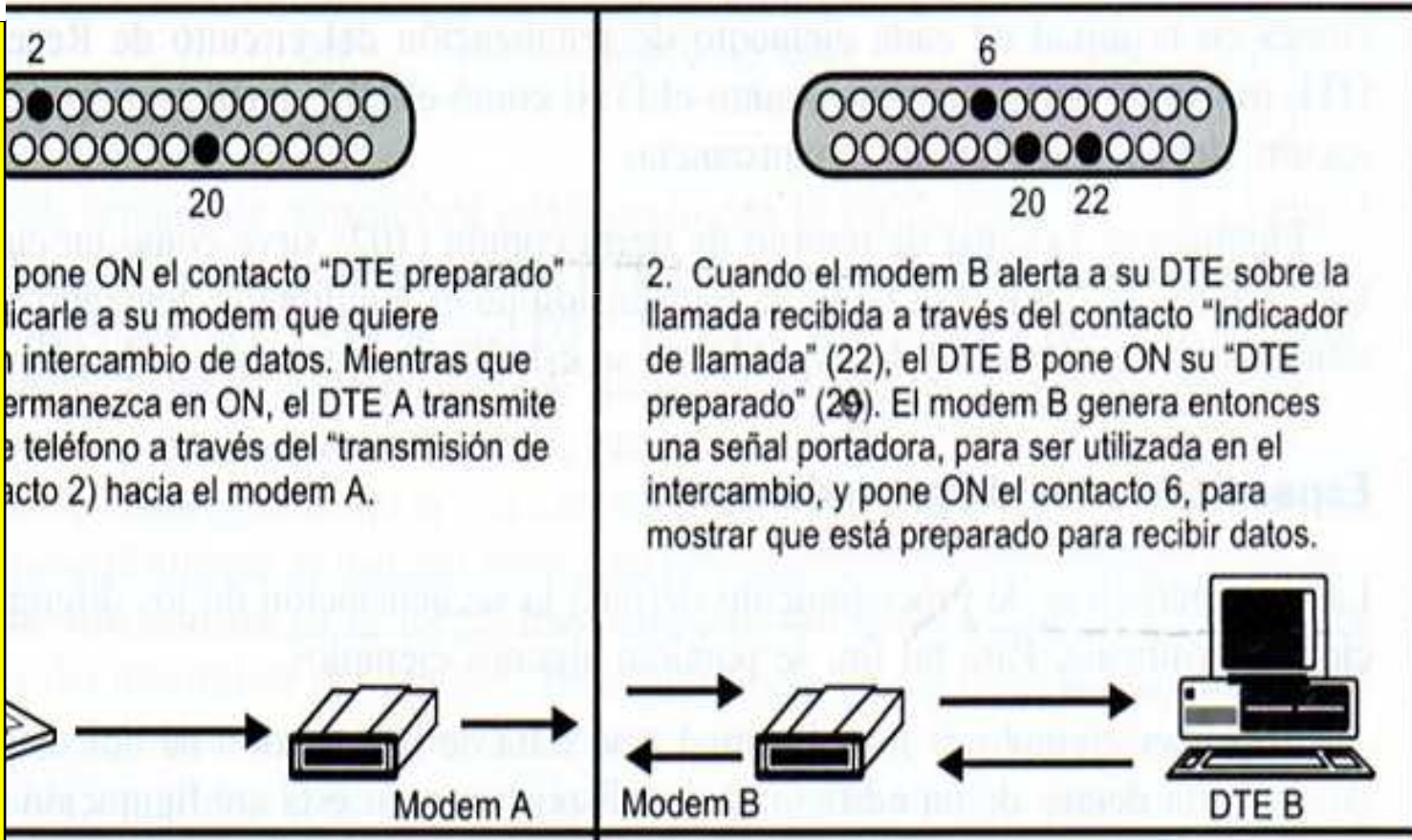
- Señal de tierra (102)
- Transmisión de datos (103)
- Recepción de datos (104)
- Petición de envío (105)
- Preparado para enviar (106)
- DCE preparado (107)
- DTE preparado (108.2)
- Indicador de llamada (125)
- Detector de señal recibida (109)

Cartagena99

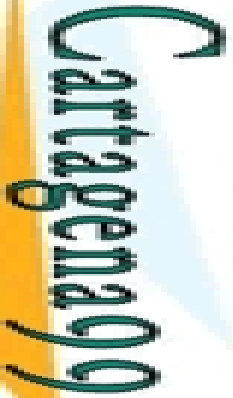
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTERFAZ RS-232

Modo de llamada (RDSI): 1 / 3

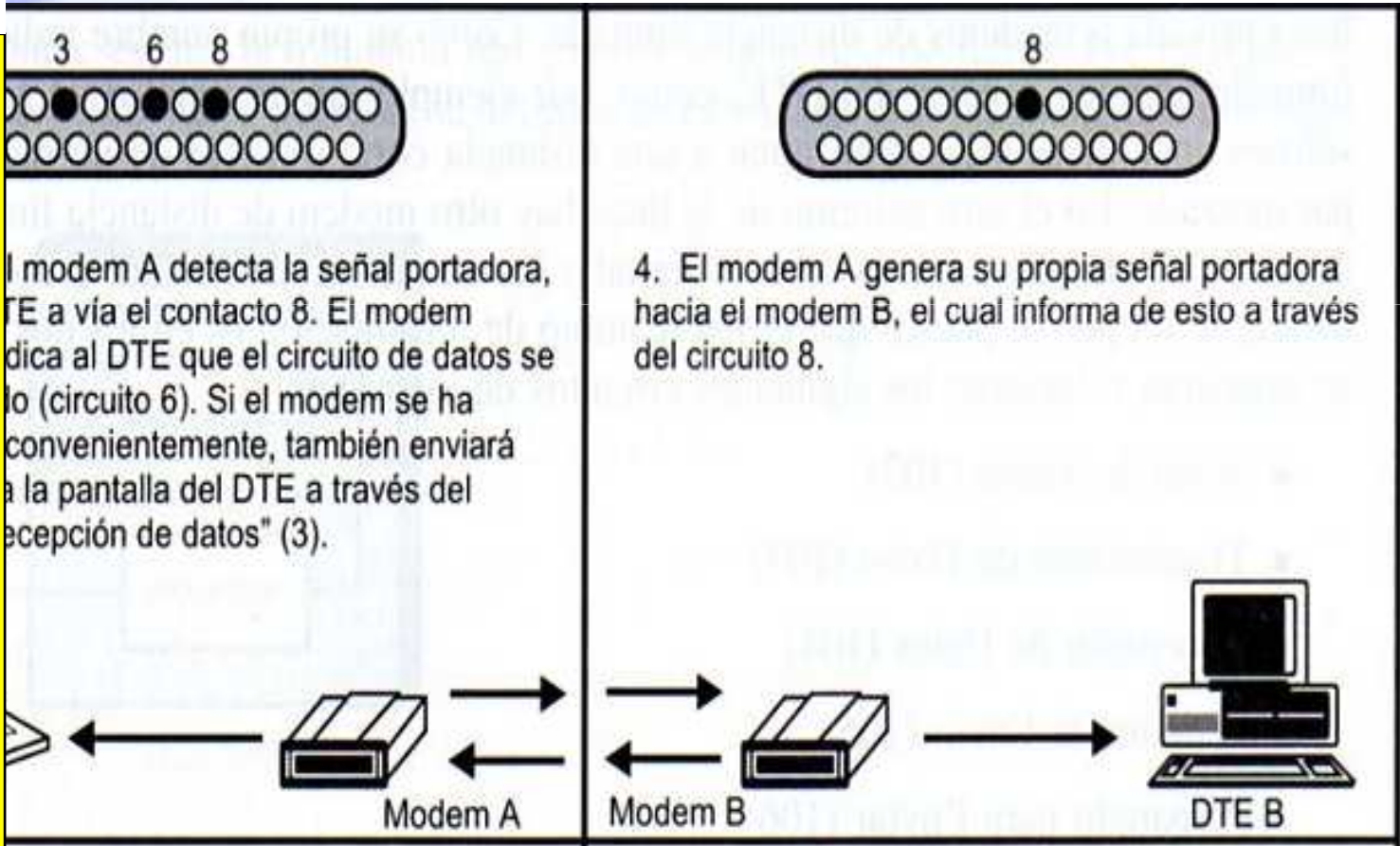


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INTERFAZ RS-232

Modo de llamada (RDSI): 2 / 3



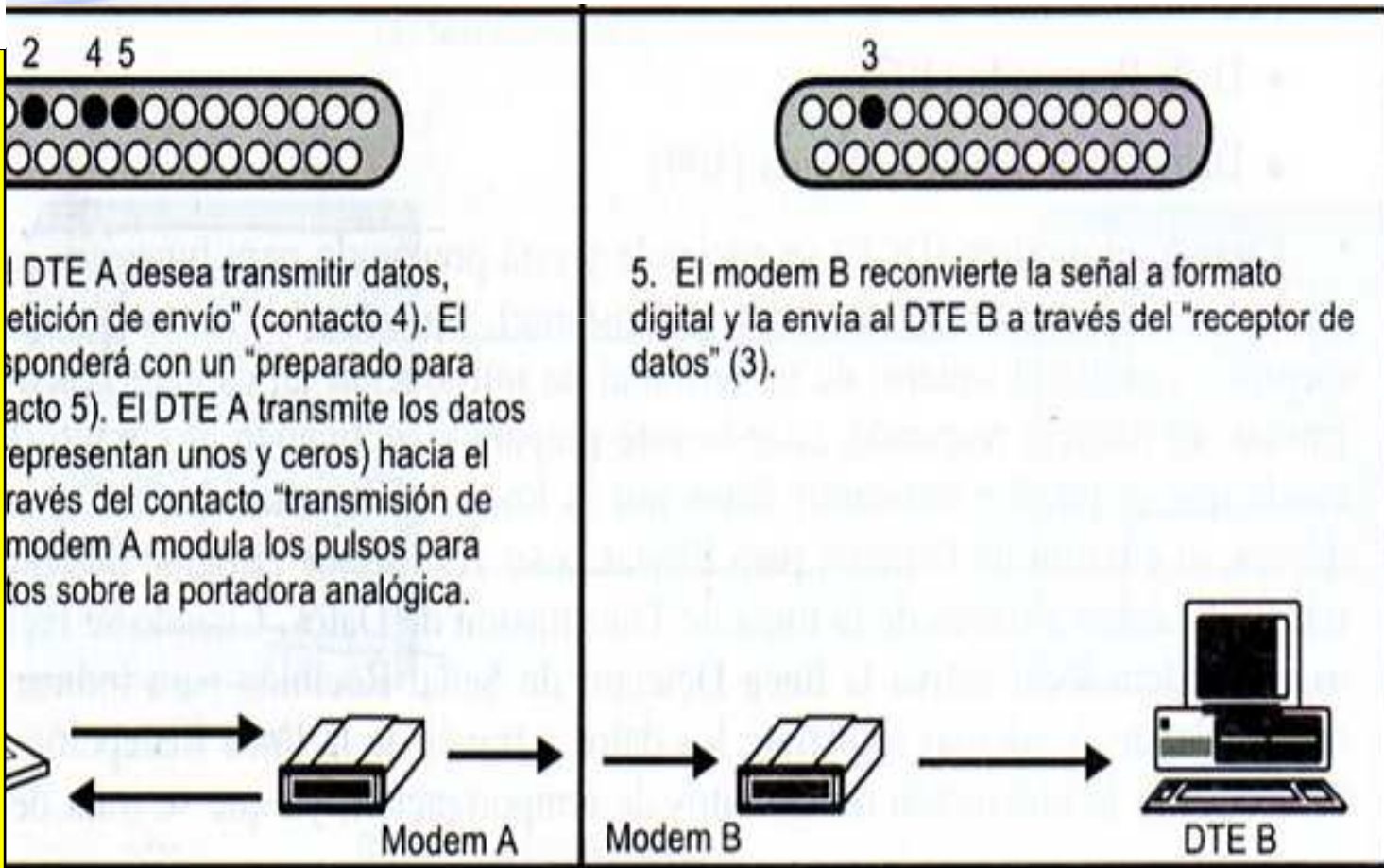
El modem A detecta la señal portadora, y genera una señal de respuesta a través de la vía el contacto 8. El modem A informa al DTE que el circuito de datos se ha establecido (circuito 6). Si el modem se ha establecido convenientemente, también enviará una señal de "respuesta a la pantalla del DTE a través del contacto "recepción de datos" (3).



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

INTERFAZ RS-232

Modo de llamada (RDSI): 3 / 3

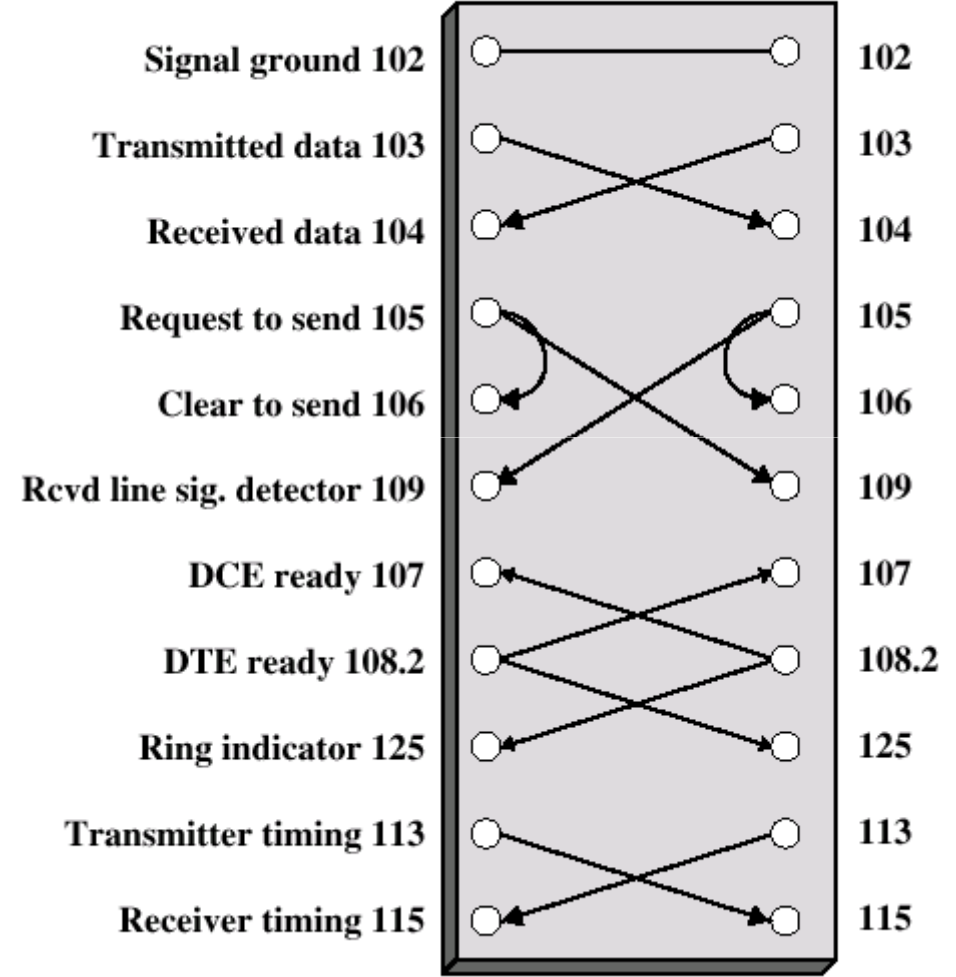


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTERFAZ RS-232

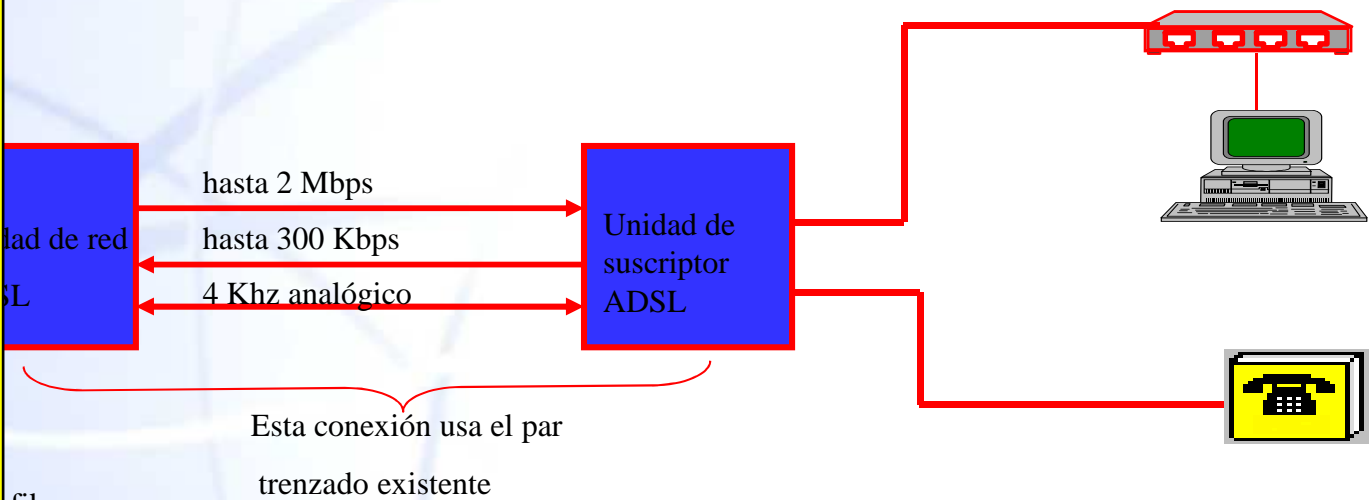
MODULO DE MODEM NULO:
Conectados directamente

(s)
 Los DTE creen que están
 conectados a un DCE
 Conexión especial



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

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop)

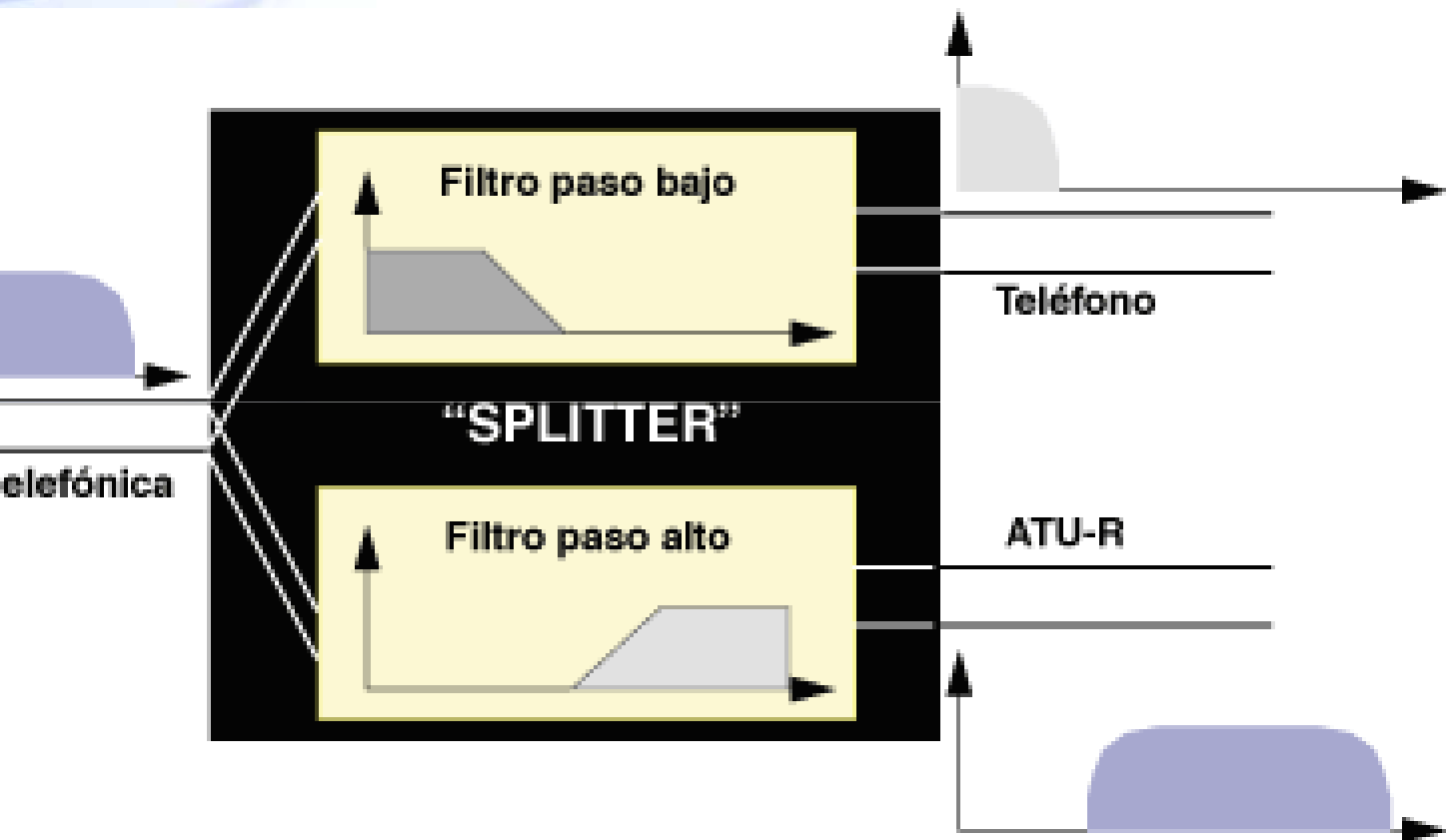


fibra
ninal

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

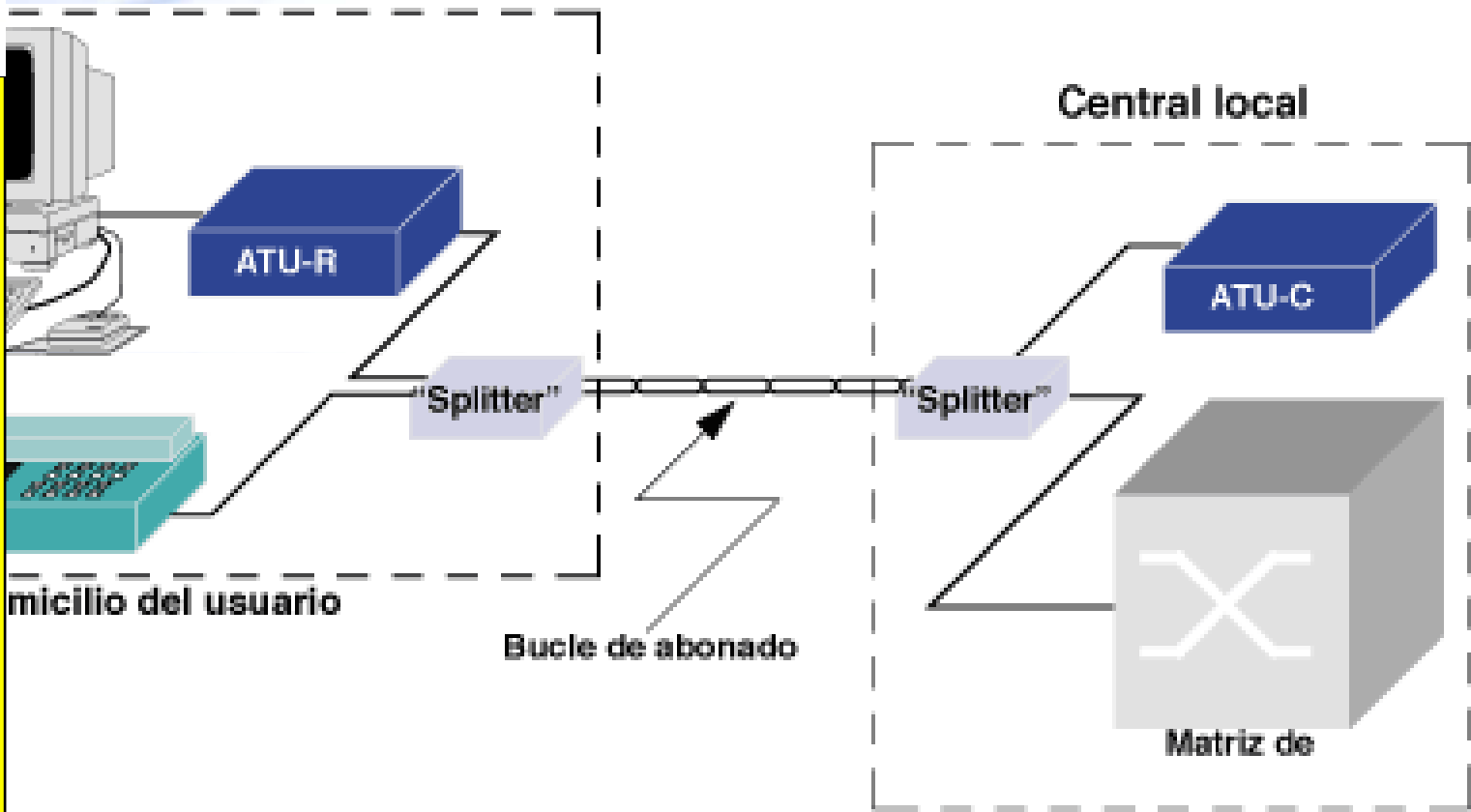
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop)



Cartagena99

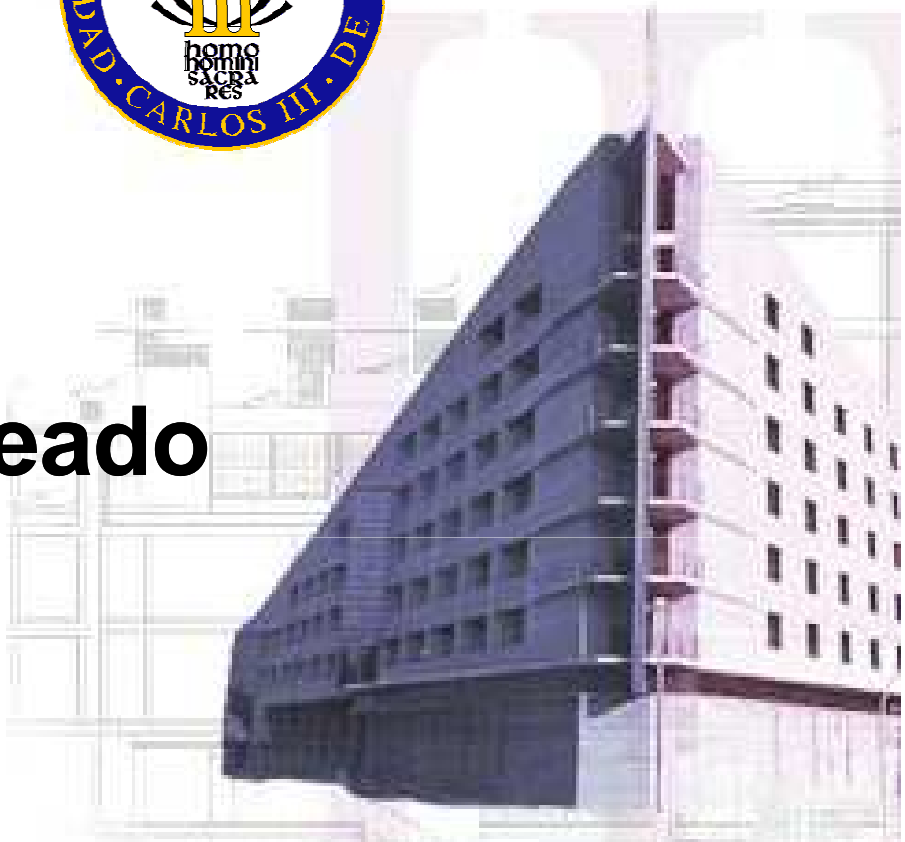
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop)



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



Sistemas de Cableado Estructurado

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid



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

Evolución

Antes de los 80's los sistemas de cableado estaban basados a las soluciones de red suministradas por distintos fabricantes

Escenario basado en múltiples soluciones propietarias cerradas e incompatibles entre sí.

Distintos tipos de LAN -> distintos tipos de sistemas de cableado.

Baja flexibilidad de reconfiguración, distintos mecanismos de gestión y explotación.

Problemas: Aumento de la densidad de equipos en oficinas.

Costes de post-cableado: entre 3-10 veces más.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange arrow-like shape pointing downwards.

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

Evolución (II)

En los 90 surgen los Sistemas de Cableado Estructurado (SCE)

Objetivo: *crear una plataforma multiprotocolo que permita independizar el cableado de los sistemas hardware/software que soporta*

SCE: *“infraestructura y método de organización de la distribución de terminales de comunicación en un área mediante una topología física de estrella jerárquica”*

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 de un SCE

Requisitos de Usuario Puesto de Trabajo

Multifuncionalidad

Independencia de Proveedor

Movilidad

Cambio de necesidades
Dinámico

Ubicuidad

Ausencia de errores o averías

Capacidad de ampliación
y reconfiguración

Características de un SCE

Capacidad de Integración

Basado en Estándares

Flexibilidad de Interconexión

Administrable

Posibilidad de Alta
Densidad de Cableado

Fiable

Flexibilidad para satisfacer
necesidades actuales y futuras

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

Estandares Internacionales

Electrical Industries Association/Telecommunications Industries Association EIA/TIA 568A (4).

International Standardization Organization/International Electrotechnical Commission" ISO/IEC 11801 (1994).
Adoptado por CENELEC (Comité Europeo de Normalización Eléctrica) EN 50173 con ligeras variantes.

especifican:

Tipos de cables a utilizar

Distancias entre armarios/cuadros de distribución

Distancias entre armarios/cuadros de distribución y las tomas de usuario situadas en áreas de trabajo.

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 de un SCE

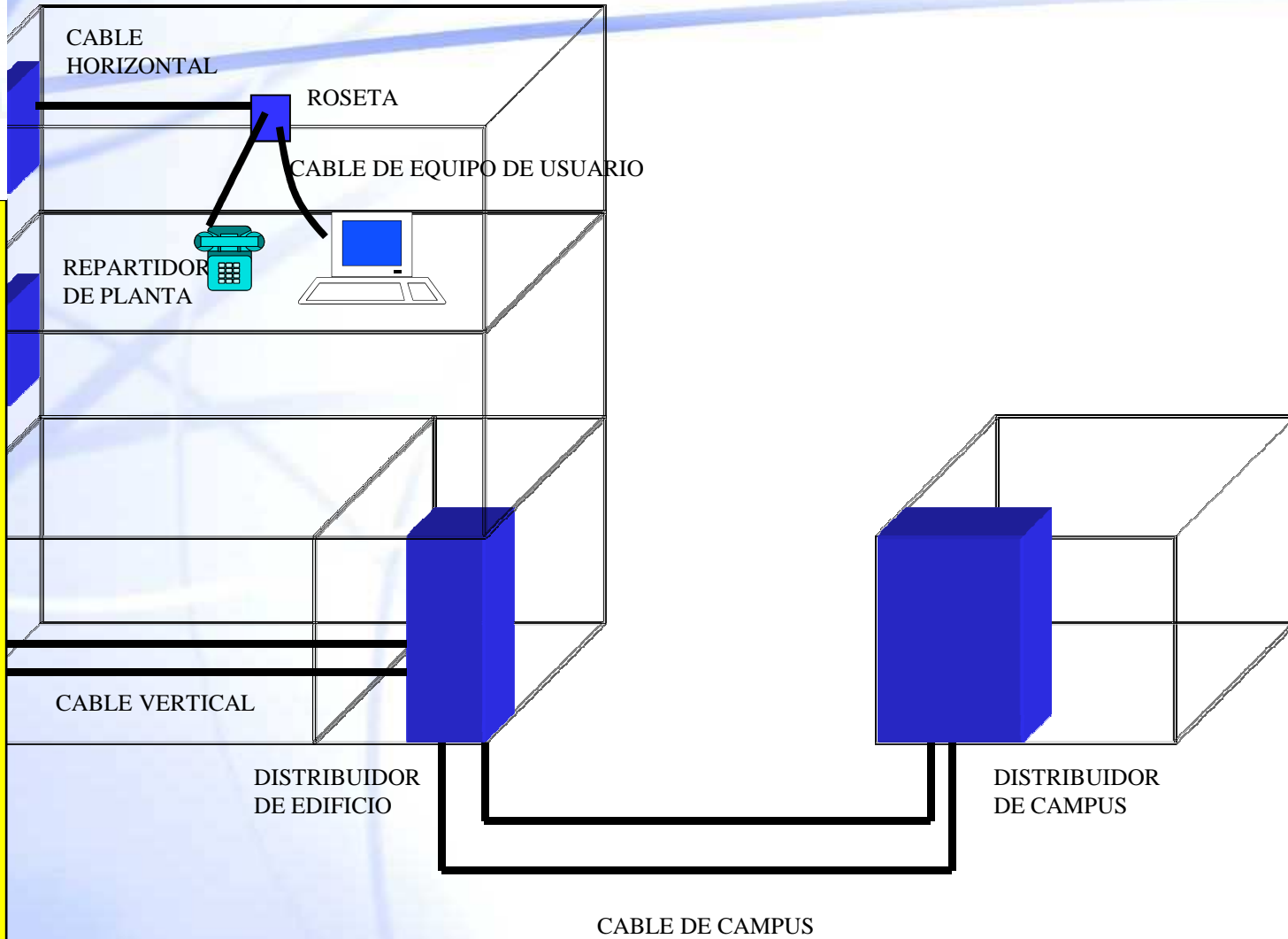
Elementos funcionales

- Distribuidor de Campus (DC)**
- Cable backbone de campus**
- Distribuidor de Edificio (DE)**
- Cable Backbone de Edificio o Vertical**
- Distribuidor de Planta (DP)**
- Cable Horizontal**
- Punto de Transición (PT)**
- Toma de Usuario o Roseta (TU)**

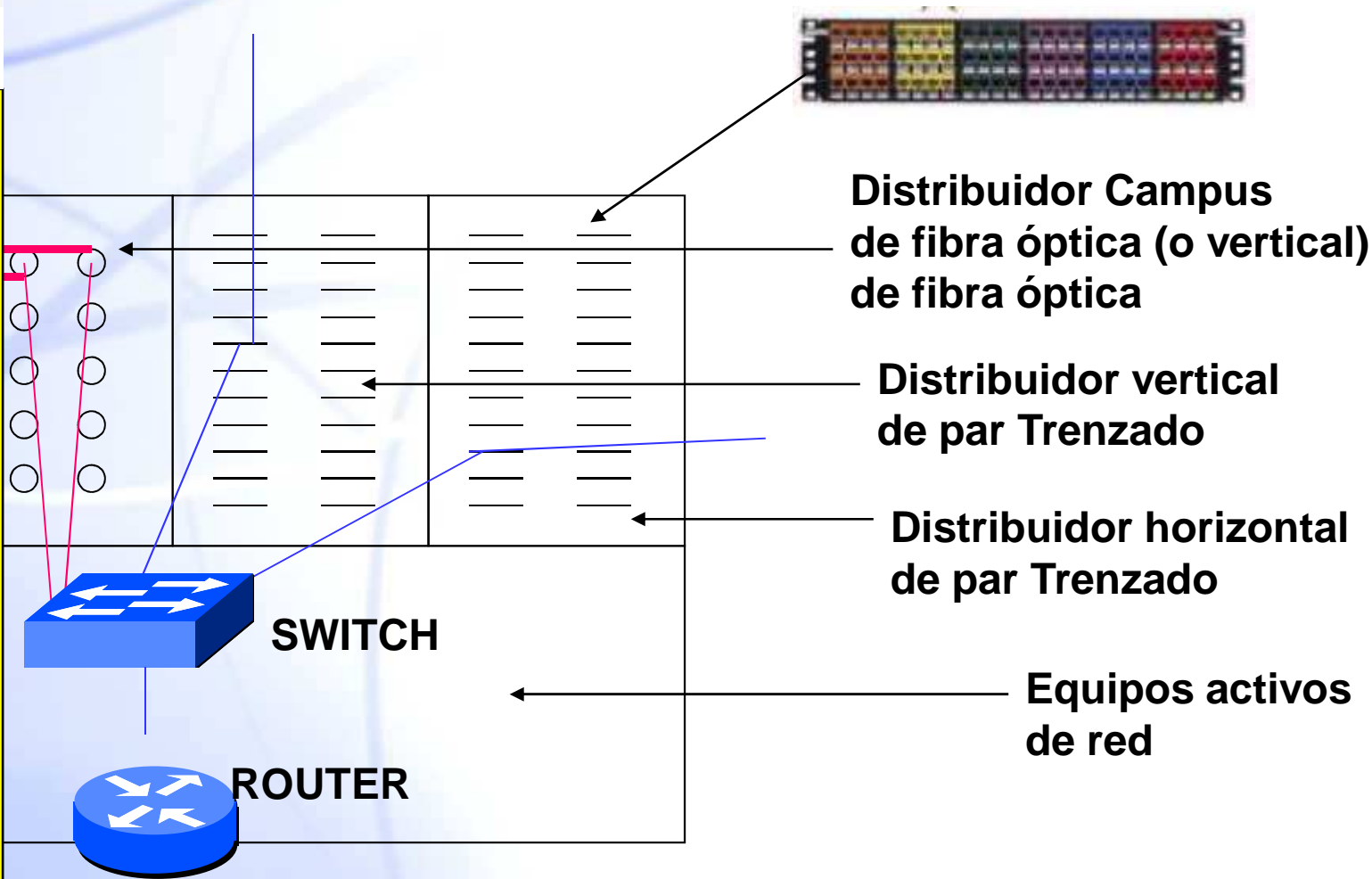


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Elementos Funcionales



Distribuidor de edificio



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

Subsistemas de Cableado

Subs. de campus, constituido por DC y cableado de campus hasta los distribuidores de edificio. Permite la interconexión de las redes de los distintos edificios del campus y/o con los sistemas centrales.

Subs. Vertical o de Edificio, constituido por el DE y cableado backbone de edificio hasta los diferentes DP. Columna vertebral de las comunicaciones de edificio.

Subs.horizontal, constituido por el DP y el cableado horizontal, así como por el conjunto de tomas de usuario en dicha planta. Permite las comunicaciones de los distintos usuarios con el cableado vertical.

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

Subsistemas de Cableado

Sistema sala de equipos:

está al lado del DC.

En él se ubican los equipos de telefonía, equipos de red, servidores, conexiones a la red pública, etc...

Debe estar especialmente acondicionado:

✓ **UPS**

✓ **Protección frente a incendios.**

✓ **Acceso controlado.**

✓ **Aire acondicionado.**

✓ **Suelo técnico.**

✓ **Equipos especiales para distribuidores.**

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

Componentes de un SCE

bles:

Cable balanceado: uno o más pares metálicos simétricos. Los más habituales son:

- ✓ **STP: totalmente apantallados. (150 Ω)**
- ✓ **UTP: no apantallados. (100 Ω)**
- ✓ **FTP: con apantallamiento global. (120 Ω)**
- ✓ **FTP y UTP se clasifican en categorías en función de su rendimiento y características de transmisión.**

Cable de F.O. Multimodo

Cable de F.O. Monomodo

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

Categorías de Cables de UTP/FTP

Categoría	Características de transmisión especificadas hasta:	Flujo soportado
2	-	Voz y Datos de baja velocidad
3	16 MHz	10 Mbps
4	20 MHz	16 Mbps
5	100 MHz	155 Mbps
6	250 MHz	250 Mbps
7	600 MHz	1000 Mbps

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 Interconexión

Distribuidores(repartidores): que permiten la interconexión entre un conjunto de cables entrantes y salientes. La interconexión se realiza mediante paneles de distribución utilizando enchufes y bornillos. Los distribuidores están interconectados entre sí según una arquitectura jerárquica.

Placas de usuario (rosetas): La más habitual utiliza conectores hembra RJ-45. (equivalente a la placa telefónica RJ-11 con ligeras modificaciones mecánicas).

Conectores:

TP, FTP: RJ-45

CO.: SC, ST

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

Gestión de Cableado

Método de etiquetado de cables y
instalación de armarios de distribución y
costo de componentes para su
identificación
Herramientas de prueba y verificación de
cables (reflectómetros, ecómetros)
Registros de configuración y conexionado,
instalación y modificaciones, etc.
Programas de gestión: registro de
infraestructura y ocupación.

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

specificación de Subsistemas

Longitud de Cableado

Sistema	Long. Máx. Cableado	Otras limitaciones
Horizontal	90 m	<ul style="list-style-type: none"> 100 m máx., incluyendo latiguillo DP, cable terminal usuario y cable equipamiento. 10 m máx. para los tres cables anteriores 5 m máx. para el latiguillo
Vertical	500 m	<ul style="list-style-type: none"> 20 m máx. para latiguillos de distribuidor de edificio/campus 30 m máx. para cables de equipamiento
Campus	1.500 m	
Backbone (vertical+campus)	2.000 m	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de ampliación con F.O. monomodo: El máximo contemplado es de 3.000 m.

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

Especificación de Subsistemas

Plan de Cableado (II)

Sistema	Tipo de Cable	Uso recomendado
Horizontal	Balanceado	<ul style="list-style-type: none"> 1 toma / 10m² 2 o 4 pares Al menos 3 tomas /usuario
	F.O.	<ul style="list-style-type: none"> Para necesidades específicas
Vertical	Balanceado	<ul style="list-style-type: none"> Voz y datos de baja y media velocidad
	F.O.	<ul style="list-style-type: none"> Datos a media y baja velocidad
Sistemas	F.O.	<ul style="list-style-type: none"> Mayoría de escenarios
	Balanceado	<ul style="list-style-type: none"> Para necesidades específicas (PBX)

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

Especificación de Subsistemas (III) Especificación de enlaces

Tipo / Aplicacion	Aplicaciones	Cables que pueden soportarlo
A	Voz y Datos a Baja Velocidad	100 KHz sobre cable metálico
B	Media Velocidad	1 MHz sobre cable metálico
C	Alta velocidad	16 MHz sobre cable metálico
D	Muy Alta velocidad	100 MHz sobre cable metálico
E	Óptica	Sobre F.O. ancho de banda no es un factor limitante

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

Especificación de Subsistemas (IV)

Longitudes Máximas de Enlaces

Tipo Enlace/Aplicacion	Clase de Aplicación/Enlace				
	A	B	C	D	Óptica
UTP/FTP (cat 3)	2000 m	500 m	100 m [*]		
UTP/FTP (cat 4)	3000 m	600 m	150 m ^{**}		
UTP/FTP (cat 5)	3000 m	700 m	160 m ^{**}	100 m [*]	
STP	3000 m	1000 m	250 m ^{**}	150 m	
F.O. multimodo					2000 m
F.O. monomodo					3000 m ^{***}

Los 100 m incluyen 10 m para latiguillos, cables de usuario y equipamiento

* Para distancias superiores a 100 m consultar especificaciones de los estándares LAN

** 3000 m es una limitación del estándar, no del medio físico que podría llegar a 60 Km.

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

Precableado

en que se instalan los cables y los repartidores”

de partida → plano del edificio. Se deben marcar:

s de trabajo

ción y situación de bandejas, canaletas, etc...

ación de generadores de interferencias electromagnéticas
(sensores, UPS...)

Precableado de Campus. Se debe analizar el plano de
ción de edificios y otros elementos del Campus:

eteras

as de alta tensión

ntarillado



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

Precableado (2)

bleado Vertical. Se deben analizar las bajantes, canaletas, pasadizos, fuentes de interferencias, distancias.

bleado Horizontal. Plano de planta y ubicación de zonas de trabajo, canalizaciones y bandejas, situación de generadores de interferencias, etc.:

rosetas: 3 cada 10 m (1V y 2D) o zona de trabajo.

tribuidores de planta:

1 cada 1000 m

Pueden dar servicio a más de una planta

distancias entre rosetas y DP \leq 90 metros. Si se supera:

Reubicar DP o rosetas.

Usar F.O.

Colocar cableado vertical adicional

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

Precableado (3)

**diseño del edificio se debe garantizar la
nibilidad de:**

**as adecuadas para ubicación de electrónica de red
(switches, routers, PBX...)**

**alizaciones para cableado vertical y horizontal (falso
plano, suelos técnicos, canaletas, etc.) compartimentada
para albergar cableado de voz, datos y energía eléctrica y
con suficiente anchura para facilitar ampliaciones futuras.**

de tierras adecuada.

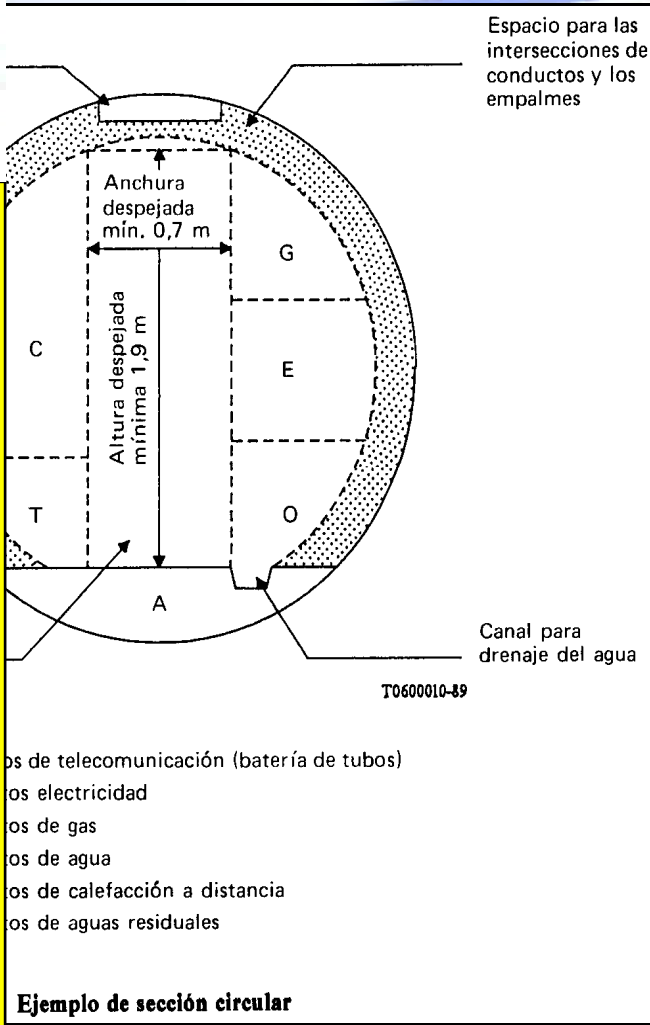
**zado de la red de canalizaciones debe garantizar
el acceso desde cualquier puesto de trabajo sea
cualquiera de 1 metro.**

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

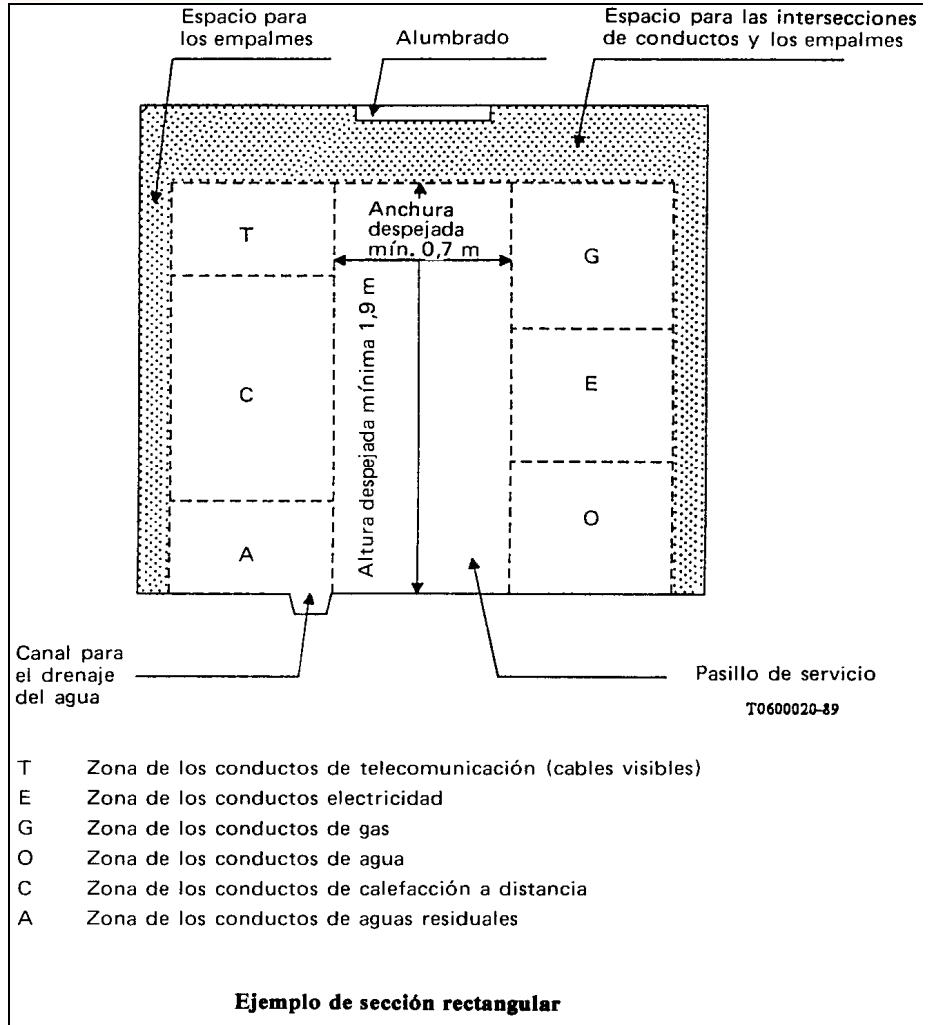
Canalización de Campus

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



Ejemplo de sección circular

- T Zona de los conductos de telecomunicación (batería de tubos)
- E Zona de los conductos de electricidad
- G Zona de los conductos de gas
- O Zona de los conductos de agua
- C Zona de los conductos de calefacción a distancia
- A Zona de los conductos de aguas residuales

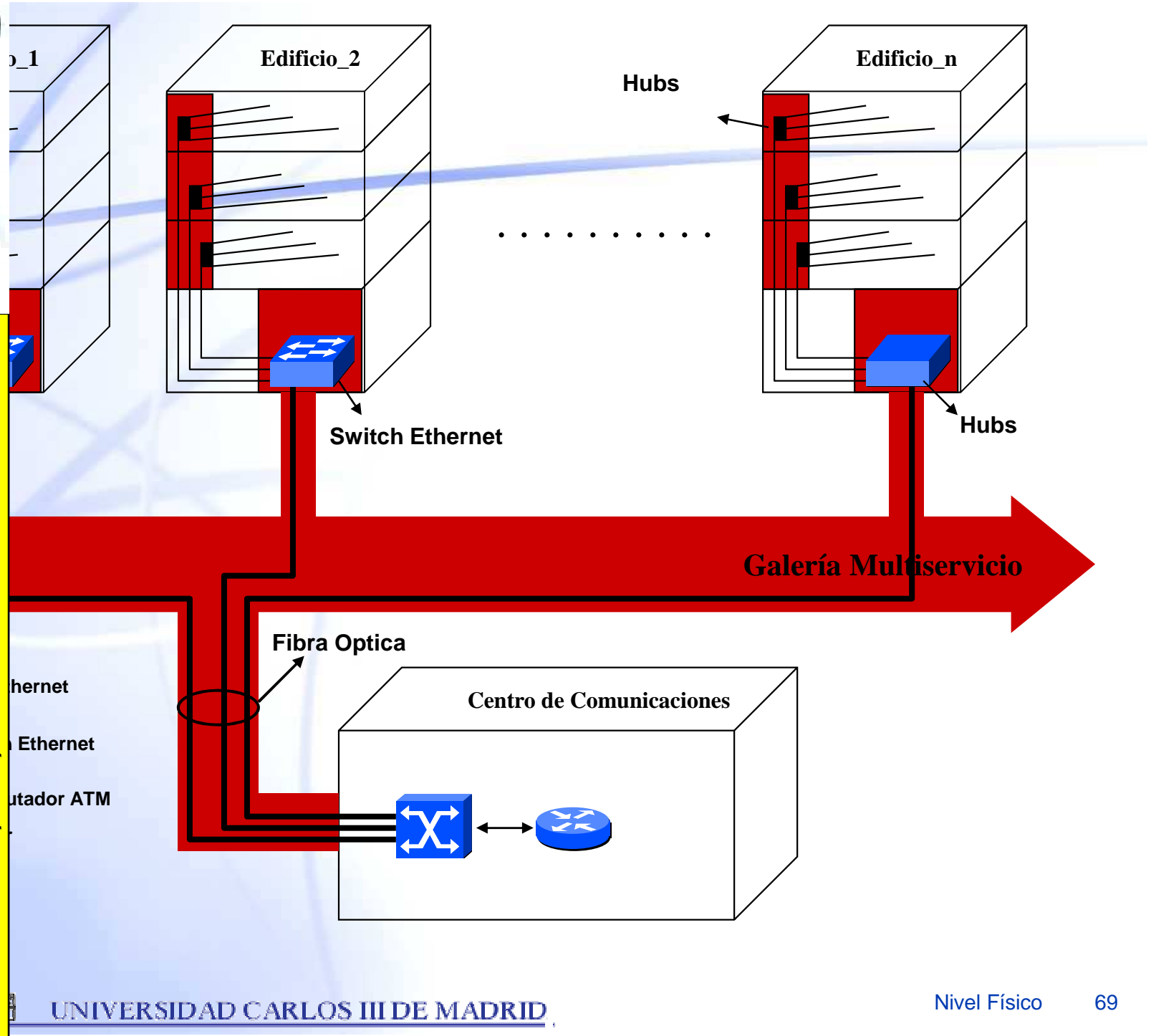


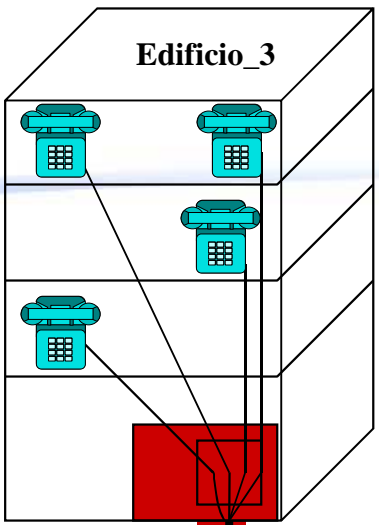
Ejemplo de sección rectangular

- T Zona de los conductos de telecomunicación (cables visibles)
- E Zona de los conductos de electricidad
- G Zona de los conductos de gas
- O Zona de los conductos de agua
- C Zona de los conductos de calefacción a distancia
- A Zona de los conductos de aguas residuales

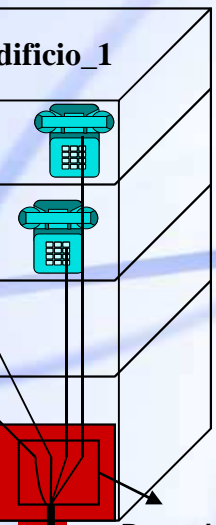
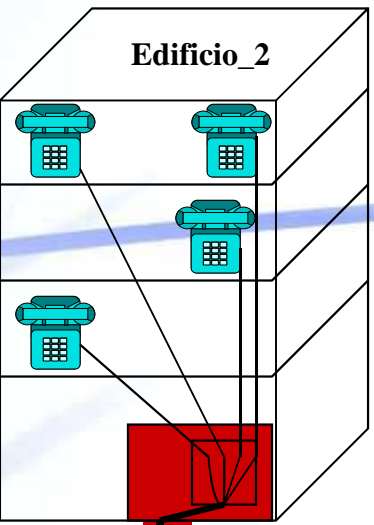


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70





.....



Repartidor Voz

Galería Multiservicio



Mangueras de pares 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

Memoria Técnica

Documento que integra la documentación técnica completa y actualizada sobre los trabajos de cableado realizados y las pruebas del funcionamiento de los servicios instalados.

Se realiza para cada elemento, trayectoria de cableado, ubicación dentro del edificio, pruebas de transmisión y mantenimiento hechas a los servicios instalados.

Se realiza para detectar futuras modificaciones, cambios.

Se realiza para garantizar la correcta transmisión de datos en cada uno de los servicios instalados aún sin tener un servicio en uso en cada salida.

La documentación se entrega al final de cada proyecto.

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