

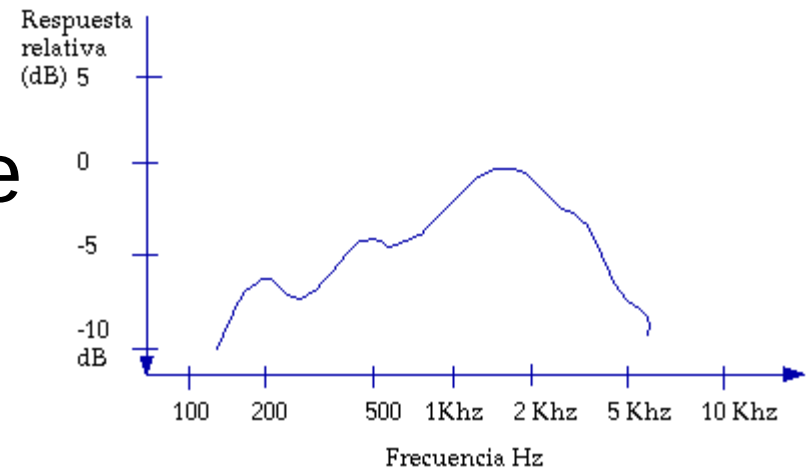
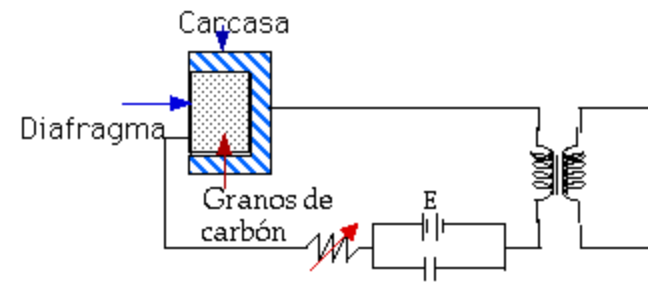
Telecomunicaciones

Pasado presente y futuro

Mg. Efraín H. Guevara
datatekit@hotmail.com

El micrófono de carbón

- 1877 Thomas Edison presenta una solicitud de patente que haría viable la telefonía.
- No fue aprobada inmediatamente, ya que contenía ideas similares a las de Emile Berliner. El conflicto recién se resolvió en 1886.



Western Union

- 1877
- EL 9 de julio de 1877 Bell junto con Sanders y Hubbard fundan la “Bell Theephone company”
- En setiembre de 1877 la Western Unión , la mayor compañía de telégrafos decidió comenzar a instalar teléfonos. Rechaza la oferta de venta de Bell por 100 mil dólares y funda la “American Speeking Telephone Company”.



Masertronic Automatización

La primera central telefónica automática

- 1882 Se instala la primera central telefónica automática en Indiana.
- El Sr. Almon B. Strowger, dueño de una funeraria patenta un sistema de conmutación automático conocido como sistema “paso a paso”. La patente fue aceptada el 10 de marzo de 1891.



Masertronic Automatización

La primera transmisión telegráfica inalámbrica

- 1895 Treinta años luego de las cometas de Loomis, **Gugliermo Marconi** logra realizar la primera transmisión telegráfica inalámbrica utilizando ondas de radio. Pocos años antes (1886 y 1888) **Heinrich Rudolph Hertz** había demostrado que las predicciones de **James Clerk Maxwell** realmente funcionaban.



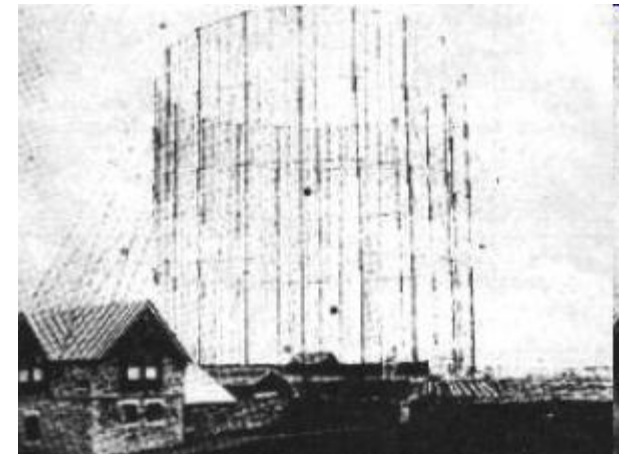
Marconi



Hertz

Primera transmisión inalámbrica transoceánica

- En 1901 Marconi establece el primer enlace inalámbrico a través del Océano Atlántico. Desde Poldhu Inglaterra y St. Johns (isla de Terranova).



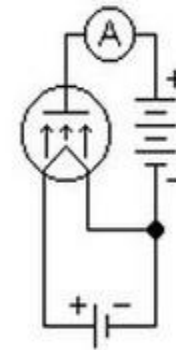
Masertronic Automatización

El primer diodo

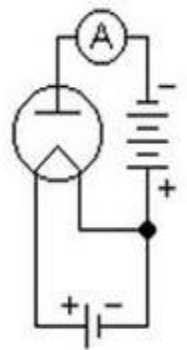
- 1904
- John Ambrose Fleming (el mismo que trabajaba con Marconi) inventa un “rectificador electrónico de dos electrodos” (o diodo de vacío).



Masertronic Mg. E. Guevara



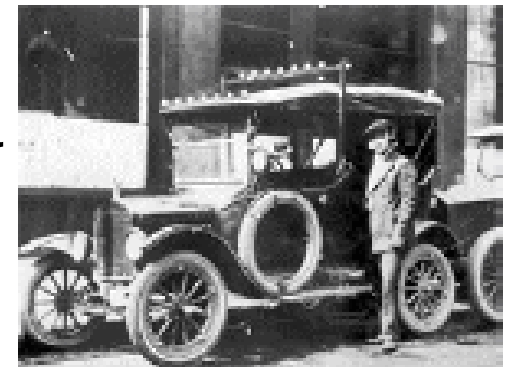
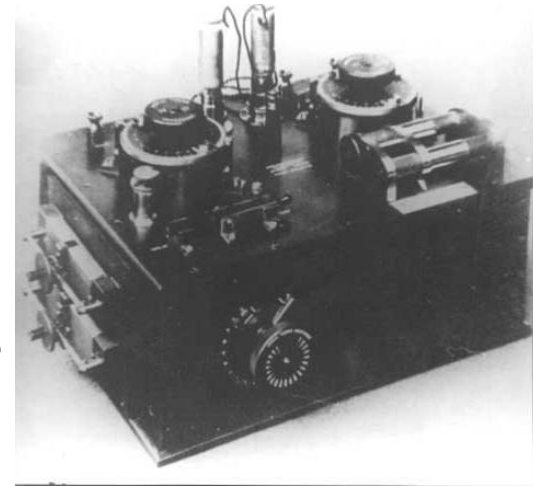
A) Flujo de electrones



B) No circula corriente

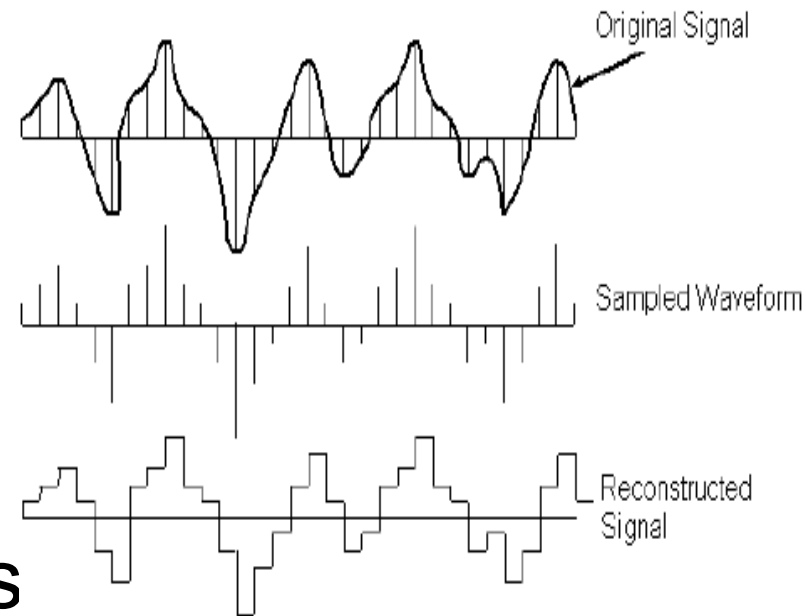
La radio telefonía

- 1927 Comienza el servicio internacional entre Estados Unidos y Gran Bretaña a través de un sistema radio telefónico.
- 1928 EL Dpto. de policía de Detroit instala el primer sistema de radio comunicación unidireccional en automóviles Ford T patrulleros.



La Telefonía digital

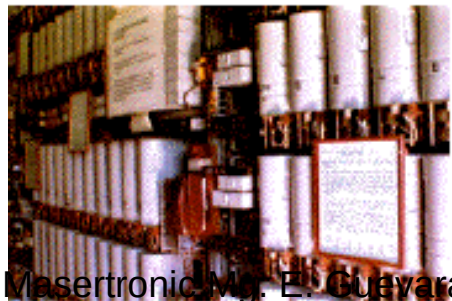
- 1937 Alec Reeves que trabajaba en Francia para la “International Electric Company” desarrolla la idea que sería revolucionaria para las telecomunicaciones: “Modulación por impulsos codificados (PCM)”.



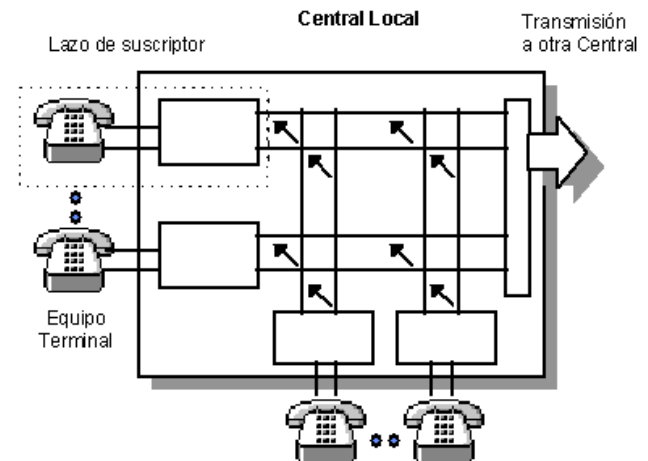
Masertronic Automatización

Las centrales Crossbar

- 1938
- El ingeniero Gotthilf Ansgarius Betulander junto con Palmgren (trabajando para Telverket en Suecia) realizan el diseño de una central automática denominada crossbar que puede ser fabricada en serie.



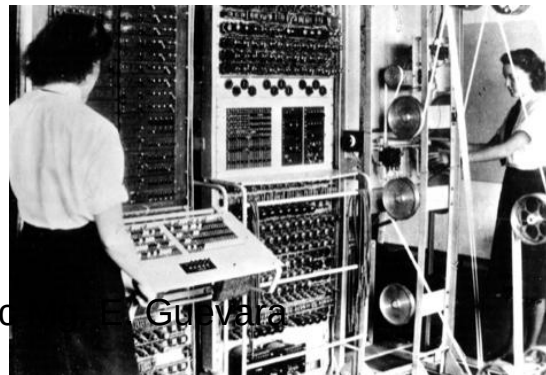
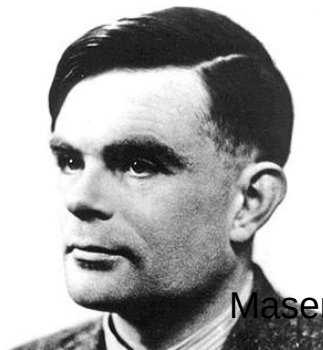
Masertronic Mg. E. Guevara



Primeras computadoras COLOSSUS

- 1943
- La primera maquina “Colossus” se puso en funcionamiento, concretando el proyecto *Bletchley Park*, con el fin de descifrar los mensajes encriptados alemanes. Se basaba en las ideas de Alan Turing.

Alan Turing



Primeras computadoras ENIAC

- 1946
- John P. Eckert y John W. Mauchly construyeron durante los años 1943 a 1946, en la Universidad de Pennsylvania uno de los primeros computadores electrónicos al que llamaron ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)



Primer sistema telefónico móvil

- 1946
- El 17 de junio de 1946, en St. Louis, Missouri, AT&T presenta al mercado el primer sistema comercial de telefonía móvil vehicular para el público.
- El sistema funcionaba en la frecuencia de 150 MHz utilizando 6 canales espaciados 60 KHz.

Masertronic Automatización

El transistor

- 1948
- Los científicos William Shockley, John Bardeen y Walter Brattain trabajando para los laboratorios Bell, buscaban un reemplazo para las válvulas de vacío. El primero de julio de 1948 se da a conocer el primer transistor en la historia de la Humanidad.



Masertronic Automatización

El primer cable telefónico trasatlántico

- 1956
- El 26 de septiembre fue inaugurado el primer cable trasatlántico para el transporte de conversaciones telefónicas.
- Consistía en dos cables coaxiales con aislamiento de polietileno. Fue necesario utilizar 51 estaciones repetidoras sumergidas en el fondo del océano.



Masertronic Automatización

Primeros circuitos integrados

- En 1959, dos ingenieros independientes y trabajando para empresas diferentes, desarrollaron los primeros circuitos integrados de la historia.
- **Jack St. Clair Kilby** para Texas Instruments, desarrolló el primer circuito integrado de germanio.
- **Robert N. Noyce** trabajando para Fairchild Semiconductor, desarrolló el primer circuito integrado de silicio.



Masertronic Automatización

Primer satélite de comunicaciones

- 1962
- El **Telstar 1** fue lanzado a una órbita baja 952 x 5632 Km. Financiado por AT&T y desarrollado en los laboratorios Bell, a cargo de **John R. Pierce**.



Masertronic Automatización

Comunicaciones digitales

- 1962
- Se instala el primer sistema de transmisión digital “T1”
- 1963
- “Western Electric” lanza al mercado el primer teléfono de tonos. El modelo 1500. Tenía 10 botones . El * (asterisco) y el # (numeral) fueron introducidos en 1967, en el modelo 2500.



Masertronic Automatización



The AT&T Telephone Story



Alexander Graham Bell, 1876

The story of the telephone is the story of change, of the relentless search for new methods and materials to better transmit the human voice. For well over a century, AT&T has pursued this goal. Much of the progress has been achieved in switching and transmission equipment that is invisible to users who are more interested in the instrument they see. This is what AT&T's telephones looked like as they evolved over the years.

1876 Liquid Telephone
On March 10, Alexander Graham Bell spoke the first words over his invention, the telephone.
"Mr. Watson, Come Here. I Want You."



1876 Bell's Centennial Telephone
Bell used this set for his first public demonstration at the Centennial Exposition in Philadelphia. Despite their design of brass instruments typically resembling "My God, a Telephone!"



1876 "Barnes" Telephone
The first set with a hand-held receiver/ transmitter was in service when the first switchboard opened in New Haven, CT.



1878 "Coffin"
Switching the same instrument from hand to ear caused confusion, so a second receiver/transmitter was added with this set.



1880 M'Fak
The telephone attracted warm investors. This carbon transmitter, invented by M'Fak, was the first to become standard equipment.



1877 First Commercial Set
This set went into service in 1877, connecting a banker's office with his home. The opening service as both speaker and transmitter.



1892 Desk Set
This set was the first to use a receiver and a newly designed compact receiver.



1896 Long Distance Transmitter
Early long distance service required special receivers connected to special circuits. By 1910, the system was extended to long distance communication.



1892 Magneto Wall Set
The first "standard" set combined Bell's transmitter, Bell's receiver and a self-contained crank for generating the current.



1897 Desk Set
With this model, the desk set covered the basic design a model early for 20th century. The set is rack-placed cast brass. Later versions were made in steel.



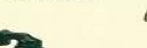
1896 Common Battery
Electricity from the exchange powered this phone, providing uniform power for the talking circuit.



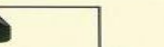
1911 Dial Telephone
Invented in 1896 by Almon Strowger, it took until 1911 the AT&T engineers to manufacture dial systems and add them to its telephone network.



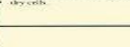
1927 "300" Type Desk Set
The "300" series bell is the last. The set is a compact design, by the 1920s, it was the first model with a plastic body.



1938 Key Set
Business systems took a major step forward with this first telephone. The set was designed to be used in a "hook and hold" as part of the set.



1907 Magneto Wall Set
Similar to the one produced from the late 1890s to the 1910s. They were made when the phone was locally powered by cranks and magnets.



1928 Desk Set
This is the first AT&T set to combine the receiver and transmitter in a handset. It came in both metal and wood versions.



1949 "500" Type Desk Set
This completely redesigned set retained the standard for decades. It featured an adjustable bell and, beginning in 1954, a choice of colors.



1964 Picturephone Set
A technological tour de force, this telephone let you see as well as hear. Its successors provide video conferencing services.



1964 Touch-Tone Telephone
Pushbuttons and electronic tones replaced dials and tones. Calling was speeded and a host of new features became possible.



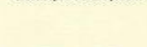
1959 Princess® Telephone
The desk set received a smart new look and as it was used in a bedroom, bathroom.



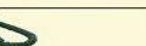
1958 Touch-Tone Telephone
Hands-free telephoning arrived with the speakerphone, which also permitted conference calls between groups at different locations.



1956 Wall Telephone
The telephone returned to the wall with this companion to the "500". It was popular in homes where counter space was at a premium.



1968 Trimline® Telephone
This set, with "dial" included, evolved from years of research. It had 18 buttons for push for access to advanced services.



1973 Touch-a-Matic® Telephone
The first telephone with a solid state assembly, it could make and automatically dial 31 numbers.



1974 Design Line Telephones
The desk set received a smart new look and as it was used in a bedroom, bathroom.



1976 Transaction Telephone
This telephone read the magnetic strip on credit cards, introducing a new way to transfer information from remote computers.



1983 Touch-a-Matic® 4600
The all electronic residential "Touch-a-Matic" joined 18 numbers to one look and had a digital display.



1993 Transportable Cellular Telephone 3450
The first hand-pack cellular telephone for AT&T, the 3450 features voice-activated dialing, an integrated answering device, and a voice memo pad.



1992 Videophone 2500
This is the world's first full color, motion videophone that works over ordinary telephone lines. With it, callers can see and hear for the cost of a voice call.



1990 Series Cordless Telephone
This set was the first cordless telephone system to be designed as a fully integrated part of a multi-line business system.



1994 Meridian® System
This digital system brought to multi-business advanced features previously available only in large public-type systems.



1990 Series Cordless Telephone
This set was the first cordless telephone system to be designed as a fully integrated part of a multi-line business system.



Historia de los teléfonos AT&T

Masertronic Mg. E. Guevara

Inicios de la conmutación de paquetes

- En 1964, **Paul Baran**, un Ingeniero nacido en Polonia, sentó las bases teóricas de las redes de paquetes, que actualmente utilizan las redes LAN, WAN e Internet, al hacer pública una serie de trabajos “**sobre comunicaciones distribuidas**” realizados en la RAND.



Masertronic Automatización

Primera central pública electrónica

- 1965
- Luego de 10 años de desarrollo, y a 17 años del invento del transistor, es instalada la primera **Central Telefónica Pública Electrónica**, en Succasunna, Nueva Jersey.
- El modelo **1 ESS**, desarrollado por laboratorios Bell, utilizaba 55.000 transistores y 160.000 diodos, además de los correspondientes componentes pasivos

Masertronic Mr. E. Guevara



Primer MODEM

- 1966
- A comienzos de la década de 1960, AT&T diseñó el primer MODEM, al que llamó “Dataphone”.
- Sin embargo, no fue hasta 1966 que tuvo aplicación práctica, gracias a los trabajos de **John Van Geen**, del Stanford Research Institute, que permitieron detectar correctamente la información, aun en líneas con ruido.



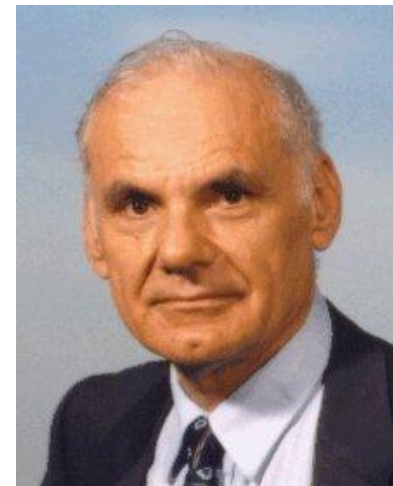
Primera red de computadoras ARPANET

- 1969 mientras Armstrong caminaba sobre la luna, entraba en funcionamiento la primera red de computadoras: ARPANET. Basada en los trabajos del Dr. J.C.R. Licklider (Director de ARPA* 1962), Robert Taylor y el Dr. Lawrence (Larry) G. Roberts (Responsable del proyecto ARPANET).

– *Advanced Research Projects Agency (agencia para proyectos de investigación avanzada)



Licklider



Roberts

Masertronic Automatización

Primeras fibras ópticas de uso comercial

- **1970** A principios de los años 70 los ingenieros Robert Maurer, Peter Schultz y Donald Keck de la Corning Glass Works refinaron el proceso de construcción de las fibras ópticas, consiguiendo pérdidas menores al 1% en un Km, permitiendo el uso de fuentes de luz de menor costo como los LED.



Primera PBX digital

- **1972** Northern Telecom diseña la primera PBX digital conocida como SG-1 o PULSE fue instalada en más de seis mil empresas.



Masertronic Mg. E. Guevara

Primeros teléfonos celulares

- 1973
- El 3 de Abril de 1973 el Dr. Martin Cooper (GG de Motorola) realiza una llamada desde su teléfono celular.



MARTIN COOPER
and led the 10-year process of bringing it
to market

Ethernet

- 1973
- Bob Metcalfe trabajando para XEROX desarrolló una nueva tecnología de comunicación para computadores a la que llamó “Ethernet”.

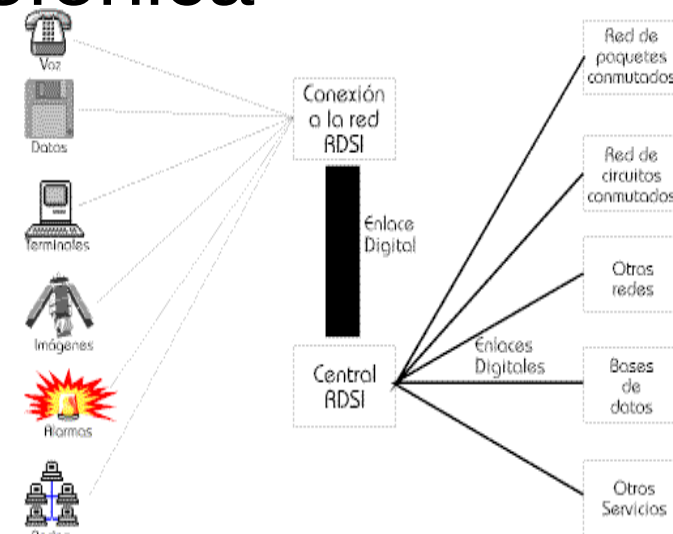


Ethernet

- **Ethernet** es un estándar de facto para redes de computadoras de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).
- Ethernet se tomó como base para la redacción del estándar internacional IEEE 802.3.
- Usualmente se toman Ethernet e IEEE 802.3 como sinónimos.

Comienzos de ISDN

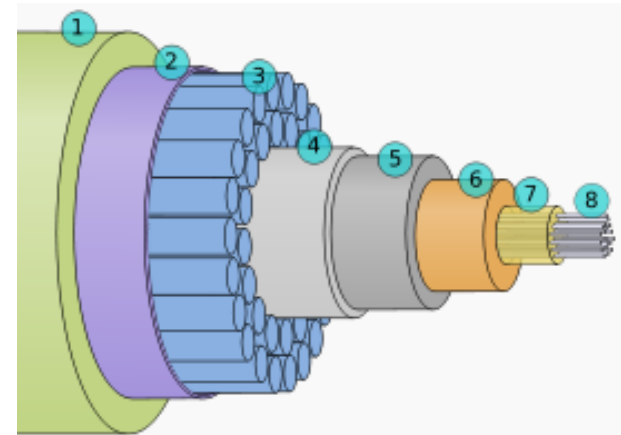
- **1984** A comienzos de la década de los 80 se comenzaron a sentar las bases de una nueva red telefónica con tecnología digital.
- La recomendación I.120 de CCITT (Actualmente ITU-T) describe los lineamientos generales de la ISDN (“Integrated Services Digital Network”) o RDSI (“Red Digital de Servicios Integrados”).



Visión global de la RDSI

Primer cable trasatlántico de fibra óptica

- **1988** Comienza a funcionar el primer cable transatlántico de fibra óptica, el TAT-8 con 6,600 Km uniendo EE.UU. y Francia, con una capacidad de 40,000 conversaciones telefónicas simultáneas.

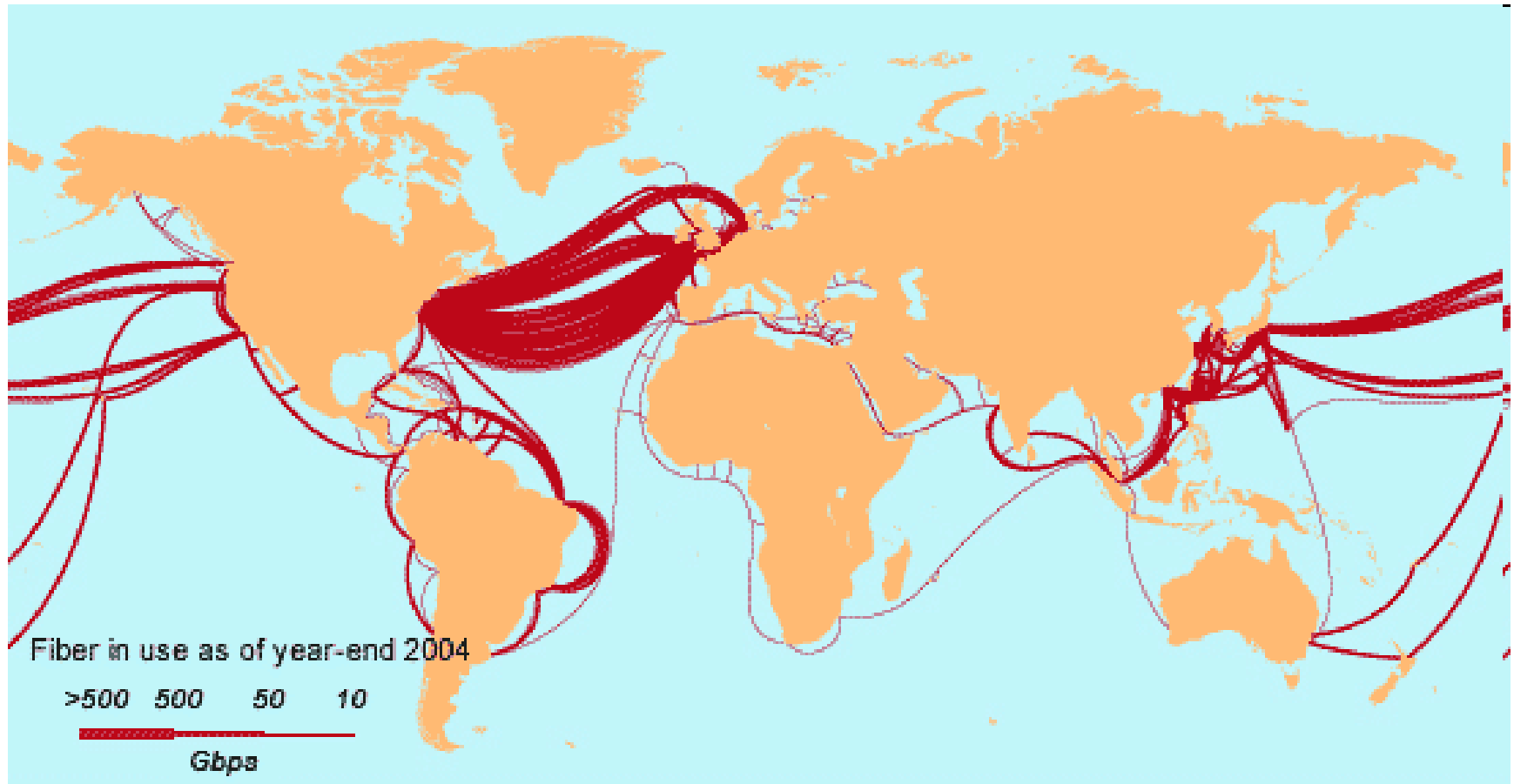


A cross-section of a submarine communications cable.

1. Polyethylene.
2. "Mylar" tape.
3. Stranded steel wires.
4. Aluminum water barrier.
5. Polycarbonate.
6. Copper or aluminum tube.
7. Petroleum jelly.
8. Optical fibers.

Masertronic Automatización

Cables submarinos de fibra óptica



Nacimiento de INTERNET

- 1989 El “Word Wide Web (WWW)” fue creado en 1989 por Tim Barners Lee en el Instituto Europeo de Investigación de Física de Partículas (CERN) de Ginebra (Suiza).



Tim Barners Lee



Primer servidor

Nacimiento de Frame Relay

- 1991
- En 1990 cuatro empresas privadas (Digital Equipment, StrataCom, Northern Telecom y CISCO) deciden unir sus esfuerzos para implementar un protocolo de comunicaciones entre sus equipos. La “Banda de los cuatro” (“Gang of four”) sentó las bases de la tecnología Frame Relay.
- Consiste en una forma simplificada de tecnología de [conmutación de paquetes](#) que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos (“frames”) para datos, ideal para la transmisión de grandes cantidades de datos.

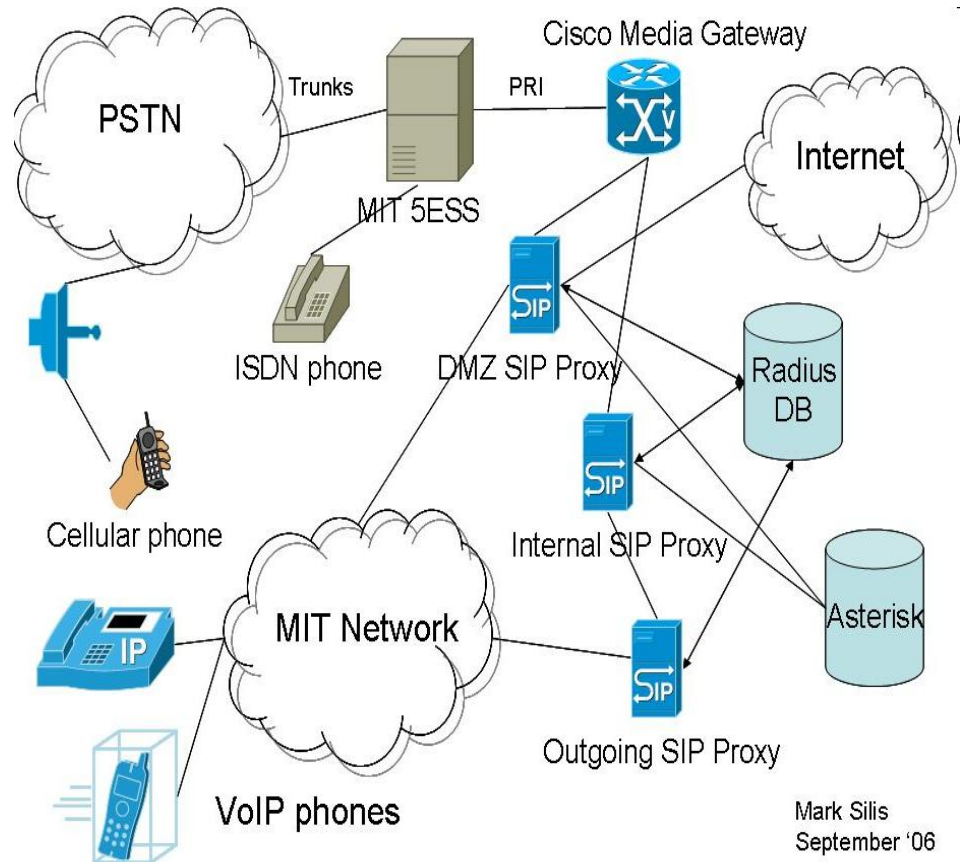
Comienzos de telefonía IP

- 1996 En octubre de 1996 se ratifica la versión 1 de H-323 que es el primer estándar para la transmisión de multimedia (voz, video y datos) a través de redes de paquetes.



Protocolo SIP

- 1999 En marzo se aprueba el RFC 2543 por el grupo de estudio MMUSIC del IETF dando origen al protocolo SIP (Session Initiation Protocol)



Mark Silis
September '06

Wireless LAN

- **2003** En Junio 2003 se aprueba la recomendación IEEE 802.11g como evolución tecnológica de la serie de recomendaciones 802.11, de **redes LAN inalámbricas**.



Masertronic Automatización

El presente y ¿el futuro?



Google™

El presente y ¿el futuro?

- Habrá agentes inteligentes implantados por toda la red, cuya función será la de extraer datos, trabajar sobre ellos, observar tendencias, realizar tareas de forma dinámica y adaptarse al entorno.

El presente y ¿el futuro?

- Habrá pequeños dispositivos integrados ubicuamente en el mundo físico, que ofrecerán las funcionalidades de accionadores, sensores, lógica, memorias, procesamiento, comunicadores, cámaras, micrófonos, altavoces, pantallas, etiquetas RFID, etc.

El presente y ¿el futuro?

- Habrá un aumento considerable en el tráfico de red generado, no tanto por la acción de los usuarios, sino por los dispositivos integrados y los agentes inteligentes. Habrá grandes colecciones de sistemas auto-organizados que controlarán redes inmensas y rápidas.

El presente y ¿el futuro?

- Cantidades ingentes de información se transmitirán por las redes de forma instantánea y al tiempo serán objeto de un procesamiento exhaustivo para alimentar los sistemas de control y de soporte a la toma de decisiones que nuestra sociedad haya establecido.

El presente y ¿el futuro?

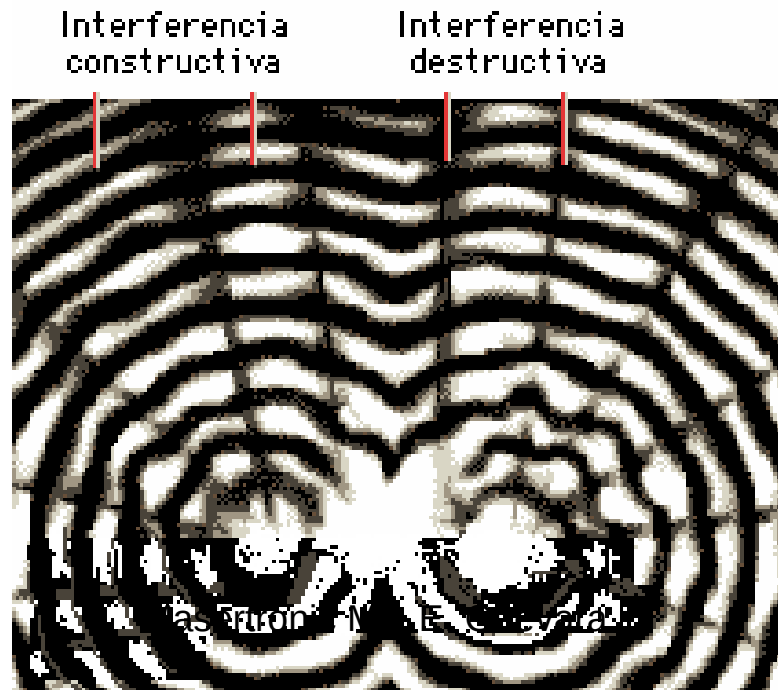
- Veo todo esto y mucho más mientras nos adentramos con paso firme en el siglo XXI. Así, preveo que Internet será básicamente una infraestructura invisible que hará las veces de sistema nervioso global de las personas y los procesos de este planeta.

Leonard Kleinrock.

Universidad de California, Los Ángeles (UCLA).

Teoría digital

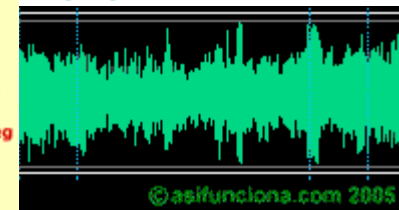
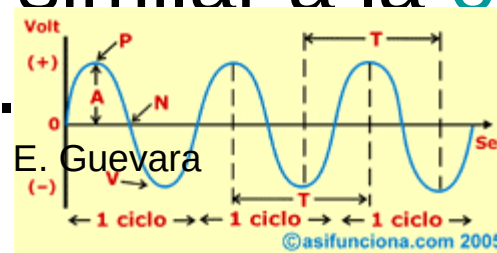
- ¿Por qué digital?
- Señal análoga: ruido, distorsión, interferencia y atenuación.



Comparación de las señales analógica y digital

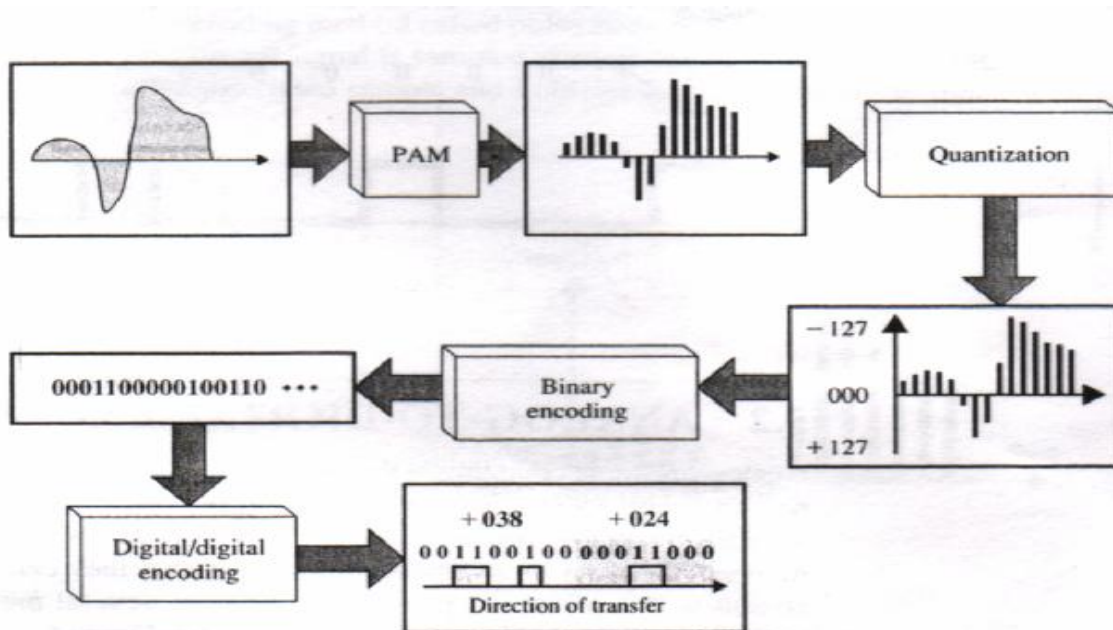
- Una señal analógica es aquélla que puede tomar una infinidad de valores (frecuencia y amplitud) dentro de un límite superior e inferior. El término *analógico* proviene de *análogo*. Por ejemplo, si se observa en un osciloscopio, la forma de la señal eléctrica en que convierte un micrófono el sonido que capta, ésta sería similar a la onda sonora que la originó.

Masertronic Mg.

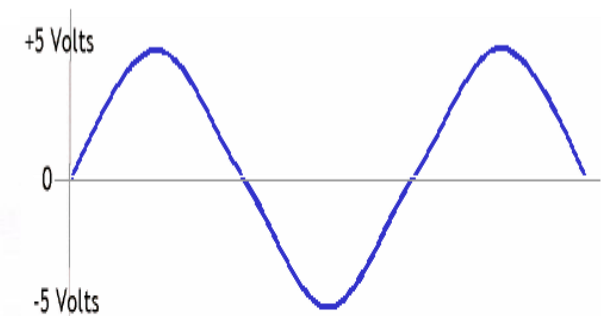


COMUNICACIÓN ANALÓGICA y DIGITAL

DE ANALÓGICO A DIGITAL.-



Un evento analógico



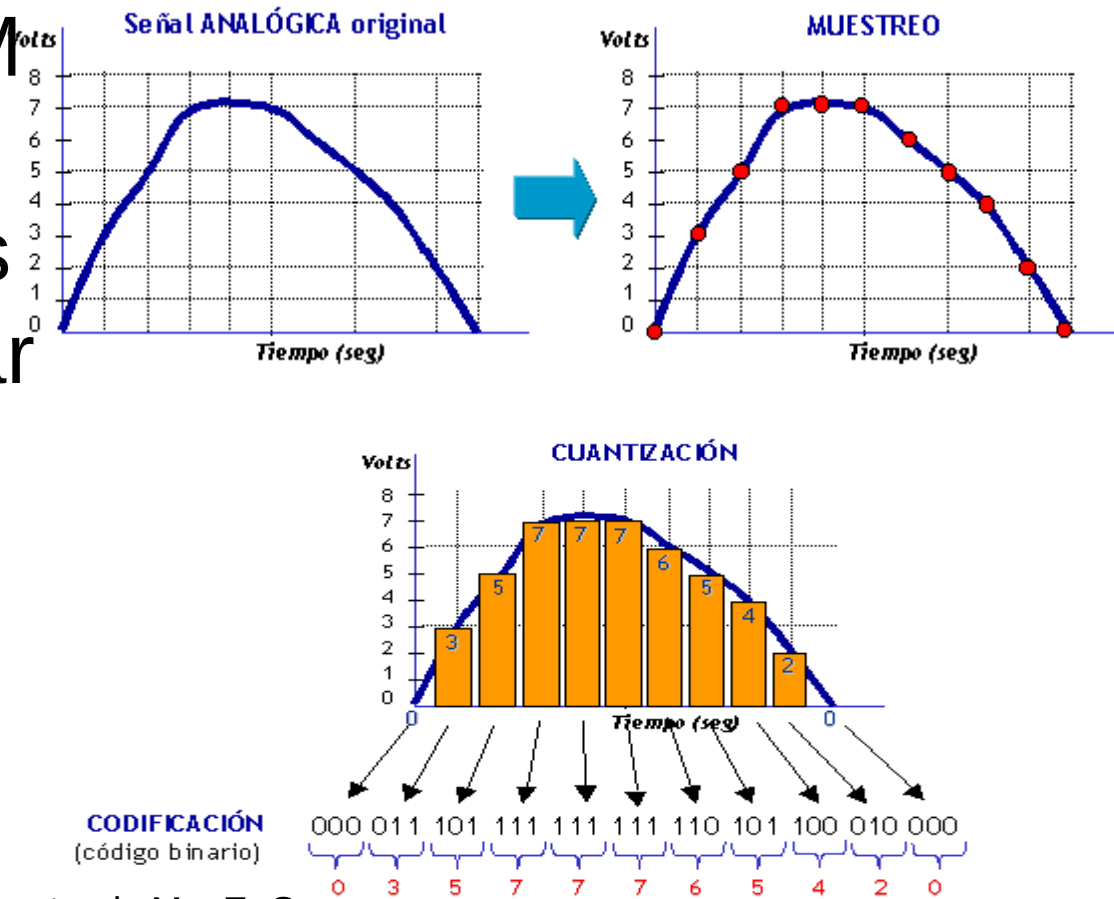
Un evento digital



COMUNICACIÓN ANALÓGICA y DIGITAL

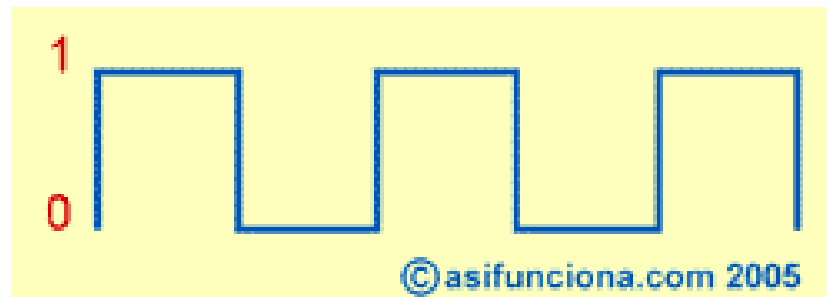
DE ANALÓGICO A DIGITAL.-

- Codificación PCM (Pulse Code Modulation) la mas utilizada para pasar una información analógica a digital.
- Muestreo.
- Cuantización.
- Codificación.



Señal digital

- Una señal digital es aquélla cuyas dimensiones (tiempo y amplitud) no son continuas sino discretas, lo que significa que la señal necesariamente ha de tomar unos determinados valores fijos predeterminados en momentos también discretos.



Señal digital

- Significa que la señal va a quedar convertida en una combinación de ceros y unos, que ya no se parece en nada a la señal original. Precisamente, el término *digital* tiene su origen en esto, en que la señal se construye a partir de números (*dígitos*).

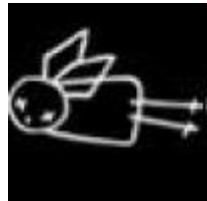


Señal digital

- La interferencia suele dar mayores problemas con tecnologías antiguas, como la modulación en amplitud analógica, que no posee mecanismos para diferenciar señales no deseadas en la banda de la señal original.

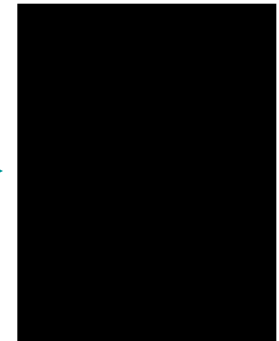
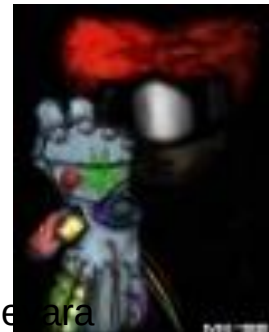
Señal digital

- Las personas tienen gran capacidad para compensar los errores sufridos por los datos transmitidos.
- Es posible mantener una conversación entre dos individuos aun cuando sólo llegue intacto un 30% de los datos.



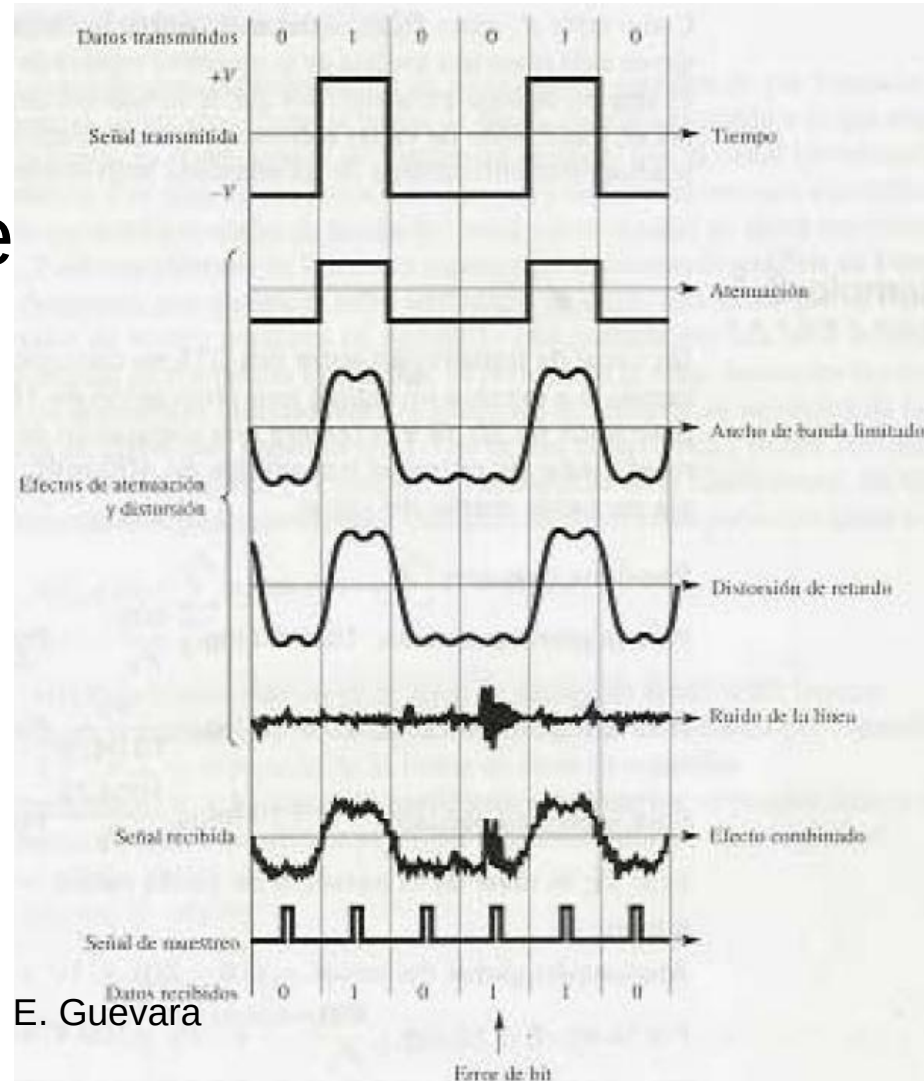
Señal digital

- Los ordenadores están en el otro extremo del espectro. Un único error de transmisión puede echar por tierra todo un diálogo. Por tal razón, la comprobación y prevención de errores constituye un requisito básico de cualquier tipo de comunicación de datos.



Ventajas de la señal digital

- Ante la atenuación, la señal digital puede ser amplificada y al mismo tiempo reconstruida gracias a los sistemas de regeneración de señales.



Ventajas de la señal digital

- Cuenta con sistemas de detección y corrección de errores que se utilizan cuando la señal llega al receptor, entonces comprueban (uso de redundancia) la señal, primero para detectar algún error y, algunos sistemas, pueden luego corregir alguno o todos los errores detectados previamente.
- Facilidad para el procesamiento de la señal. Cualquier operación es fácilmente realizable a través de cualquier software de edición o procesamiento de señal.

Ventajas de la señal digital

- La señal digital permite la multigeneración infinita sin pérdidas de calidad. Esta ventaja sólo es aplicable a algunos formatos como el disco óptico; la cinta magnética digital, aunque en menor medida que la analógica (que sólo soporta como mucho 4 o 5 generaciones), también va perdiendo información con la multigeneración.

Inconvenientes de la señal digital

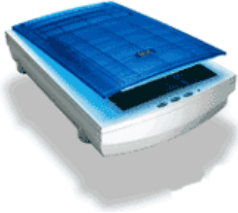
- La señal digital requiere mayor ancho de banda para ser transmitida que la analógica.
- Se necesita una conversión analógica-digital previa y una decodificación posterior, en el momento de la recepción.

Inconvenientes de la señal digital

- La transmisión de señales digitales requiere una sincronización precisa entre los tiempos del reloj de transmisor, con respecto a los del receptor. Un desfase cambia la señal recibida con respecto a la que fue transmitida.

Masertronic Automatización

Ejemplos de Digitalización

 Fotografía 10x15 cm	Pantalla	75 ppp / 24 bits	0,4 MB
	Impresora B/N	300 ppp / 8 bits	2 MB
	Impresora color	300 ppp / 24 bits	6 MB
 Texto o <u>dibujo</u> en blanco y negro tamaño DIN-A4	Pantalla	75 ppp / 1 bit	66 KB
	Impresora	300 ppp / 8 bit	8 MB
	OCR	300 ppp / 1 bit1	1 MB
 Foto DIN-A4 en color	Pantalla	75 ppp / 24 bit	1,6 MB
	Impresora	300 ppp / 24 bit	25 MB



RESUMEN: COMUNICACIÓN ANALOGICA y DIGITAL

SEÑAL ANALÓGICA.-

Una señal analógica es una señal, cuyo valor en cualquier intervalo de tiempo, esta definido dentro de un **conjunto continuo** de valores. Es decir puede tener cualquier valor en cualquier intervalo de tiempo.

Ejemplo: la voz humana en el aire, en la línea telefónica.

RESUMEN: COMUNICACIÓN ANALÓGICA y DIGITAL SEÑAL DIGITAL.-

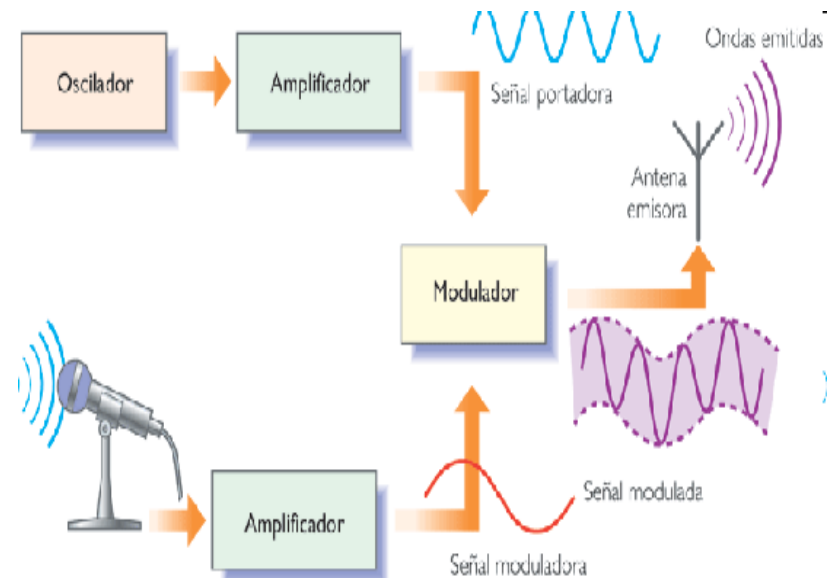
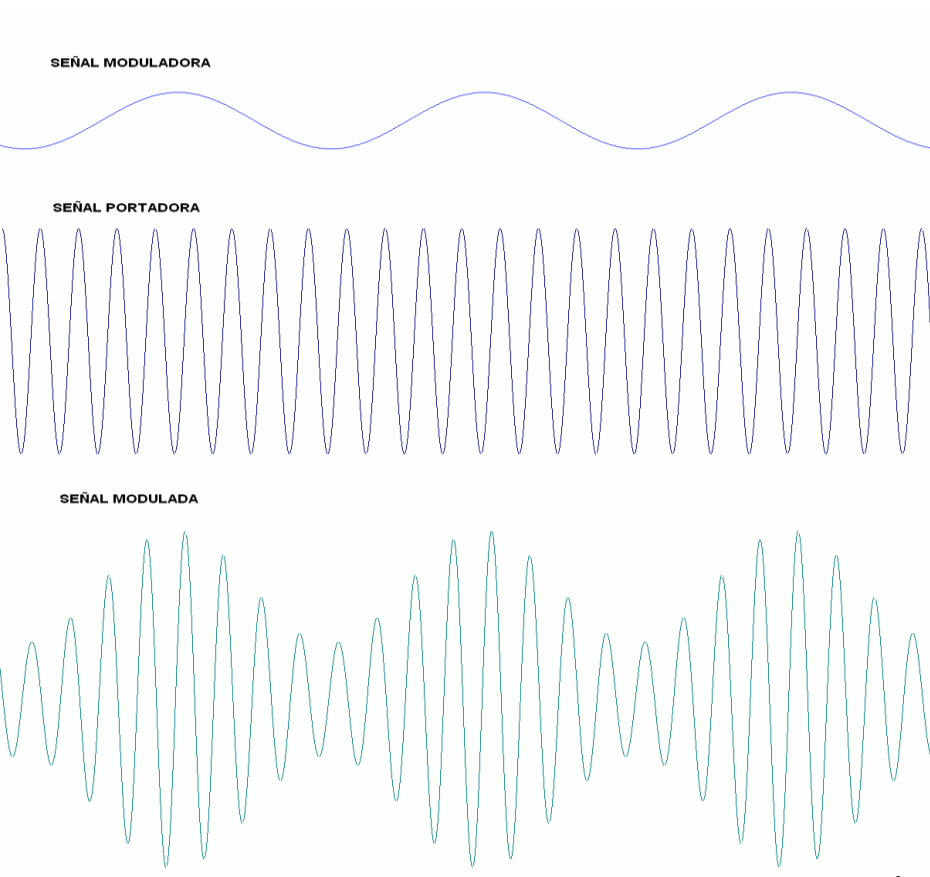
Una señal digital es la señal, cuyo valor en cualquier intervalo de tiempo, esta definido dentro de un ***conjunto discreto*** de valores.

Ejemplo: los datos que viajan en formato binario en un cable de red.

Masertronic Automatización

Sistema de Telecomunicaciones

MODULACIÓN



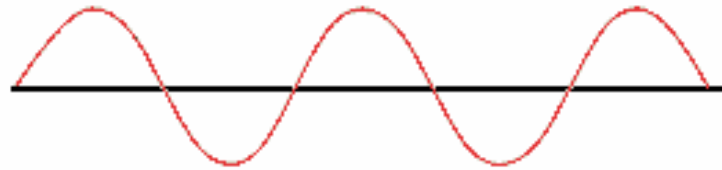
¿PORQUE SE MODULA? (1/2)

- Facilita la PROPAGACIÓN de la señal de información por cable o por el aire.
- Ordena el RADIOESPECTRO, distribuyendo *canales* a cada información distinta.
- Disminuye DIMENSIONES de antenas.
- Optimiza el ancho de banda de cada canal

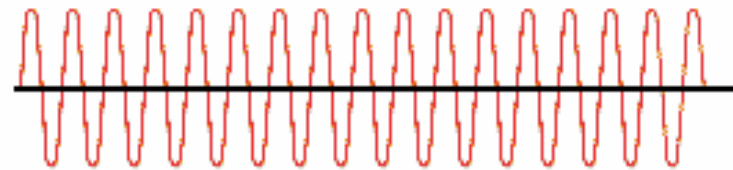
¿PORQUE SE MODULA? (2/2)

- Evita INTERFERENCIA entre canales.
- Protege a la Información de las degradaciones por RUIDO.
- Define la CALIDAD de la información transmitida.

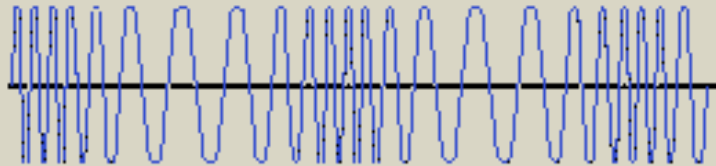
Sistema de Telecomunicaciones: Modulación AM y FM



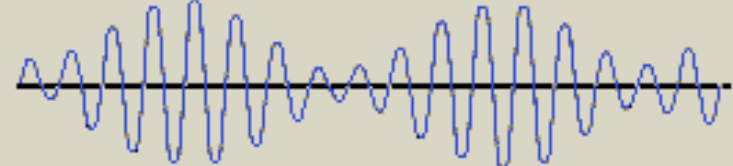
Ondas de sonido



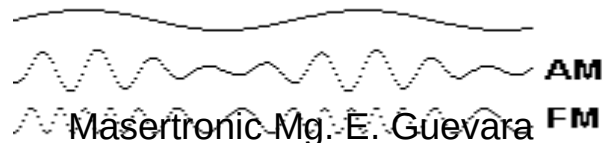
Onda portadora (frecuencia de radio)



Modulación en frecuencia (FM)



Modulación en amplitud (AM)



Masertronic Automatización

Modulación PCM

