

RESUMEN 1ER PARCIAL REDES

▼ Type	RESUMEN
👤 Author	🅐 Juan Pablo Frascino
☑ Reviewed	<input type="checkbox"/>

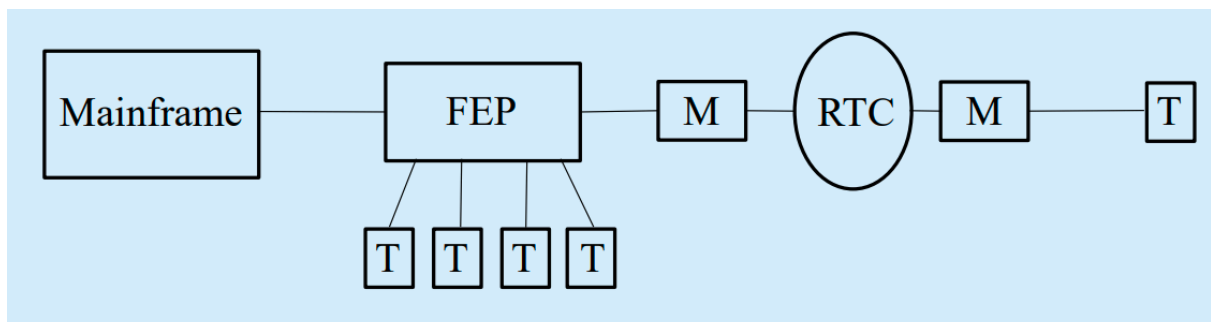
INTRODUCCION A REDES

Las telecomunicaciones han existido practicamente desde el principio de la humanidad(señales de humo, ruido de tambores, cartas), pero en los ultimos siglos ha habido un gran avance en este campo, repasemos algunos de los hitos mas importantes.

1. 1830 nace el TELEGRAFO
2. 1876 graham bell crea el TELEFONO
3. 1895 marconi inventa la radio
4. 1940 se crea el RADAR
5. 1957 primer satelite artificial
6. 1970s telefonos inalambricos, modems, banda ancha
7. 1980 pcs
8. 2000 smartphones

Pero y en las redes?

Los primeros conceptos de redes informaticas que se popularizan son en los años 70s con los equipos MAINFRAME, von neumann propone un diseño como el siguiente



Aquí se permite interactuar con el mainframe a cierta distancia al poner a los operadores a trabajar con una T (terminal boba, no tiene computo solo muestra) que van conectadas a un FEP (frontend de procesamiento), este FEP se encarga de mandar los datos del mainframe a las terminales bobas (y viceversa) y del mainframe a los modems (y viceversa) para conectarse a una red.

Luego en los 80 con el boom de las PCs nacen los protocolos de comunicaciones y con ellos las redes tanto LAN (Local Area Network) como WAN (Wide Area Network).

Al principio, para poder realizar una comunicación era necesario que los dispositivos que se quisieran conectar fueran de la misma marca. Esto con el tiempo fue cambiando a medida que se fueron estandarizando las comunicaciones. Por lo que llegó un momento que había una gran variedad de servicios de comunicaciones para todos los gustos. Con el objetivo de captar más clientes las empresas comenzaron las CONVERGENCIAS:

- CONVERGENCIA COMERCIAL: Poder acceder a varios productos por un mismo precio
- CONVERGENCIA DE SERVICIOS: Un solo proveedor ofrece varios productos que pueden ser accedidos desde distintas terminales
- CONVERGENCIA DE PRODUCTOS: Uso de equipos para múltiples aplicaciones y diferentes formas de acceso.
- CONVERGENCIA DE RED: Pasar de una red a otra sin que el usuario perciba el cambio

La convergencia permite al usuario múltiples puntos favorables como una sola red integrada de comunicaciones y una calidad consistente independientemente de su ubicación geográfica y del equipo terminal que este utilizando.

RED INTERNET

Se puede definir como una red internacional formada por un conjunto de varias redes independientes interconectadas por protocolos estándares que permiten la conexión. Los elementos que forman la red son:

- Equipos terminales o hosts

- Routers o Gateways
- Redes

Hay muchas organizaciones relacionadas con el internet como:

- ICANN: Se encargan de la asignacion de nombres y direcciones IP
- ISOC: Aseguran el desarrollo de la red
- IETF: Implementen aspectos tecnicos como protocolos, especificaciones y tecnologias
- IAB: Supervisa la arquitectura de la red
- IESG: Rectifica o corrige los trabajos implementados o presentados por la IETF
- IRTF: Realiza tareas de investigacion y decisiones orientadas a largo plazo
- IRSG: Actua como consultor en la tareas de la IRTF
- RFC: Todos los documentos producidos y vinculados con el internet se denominan RFC y son editados por este grupo.

Luego a parte de estas organizaciones existen organismos que se encargan de la ESTANDARIZACION de las redes y comunicaciones, tales como:

- UIT: Coordina los servicios y redes mundiales de telecomunicacion
- ISO: Produce normas y estandares internacionales
- ISOC
- IEEE: Como la iso pero en el mundo de la tecnologia especialmente.

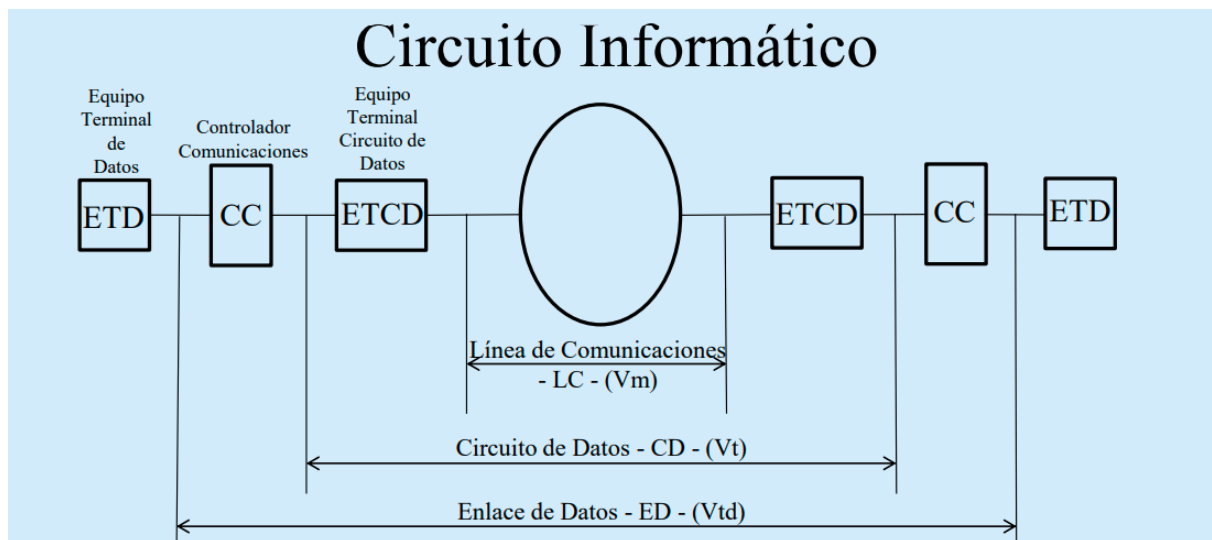
SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Tienen como objetivo transmitir la información generada por el hombre entre dos puntos geográficos distantes. La informacion debe codificarse en señales que puedan propagarse por los medios de comunicacion.

En resumen, un sistema de comunicaciones está compuesto por los elementos siguientes:

- Una fuente y un sumidero o colector.
- Un transductor en la fuente y otro en el sumidero.
- Un medio o un canal de comunicaciones

En el circuito informatico(una comunicacion digital) se veria asi:



SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES

La electricidad y el magnetismo son las BASES de estas señales. Gracias al desarrollo de la teoría de campos se llegó a 5 fórmulas fundamentales para explicar el fenómeno de las señales, estas son llamadas las ECUACIONES DE MAXWELL.

Algunos conceptos claves antes de avanzar:

- *ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS: son 2 ondas compuestas por 2 campos (uno eléctrico y otro magnético) mutuamente perpendiculares y que se desplazan a la velocidad de la luz.
- *LONGITUD DE ONDA: distancia que recorre una onda en un periodo
- *VELOCIDAD DE LA LUZ: Es constante
- *ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO: Cuanto más pequeñas la longitud de onda mayor es su frecuencia y por lo tanto su energía, de la longitud de la luz visible para abajo (menor longitud) radiación ionizante (peligrosa para el ADN) y para arriba (mayor longitud) es no ionizante (no peligrosa usada para telecomunicaciones).

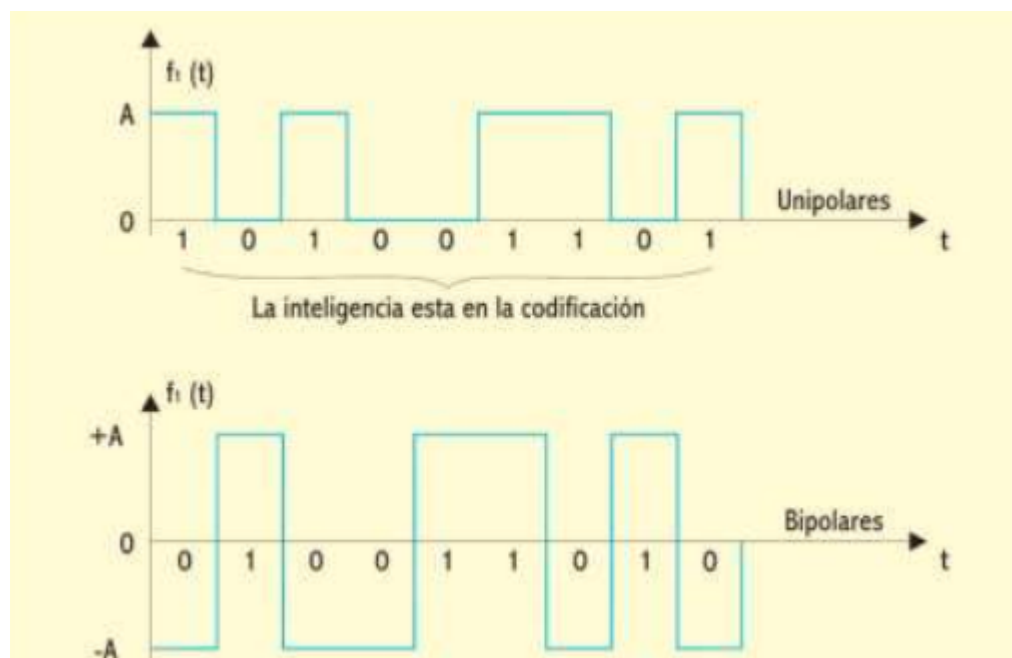
Ahora sí.

SEÑAL ANALÓGICA: Son las que pueden ser representadas por funciones que toman un número infinito de valores en cualquier intervalo de la variable

analizada. La forma de la onda determina la informacion.

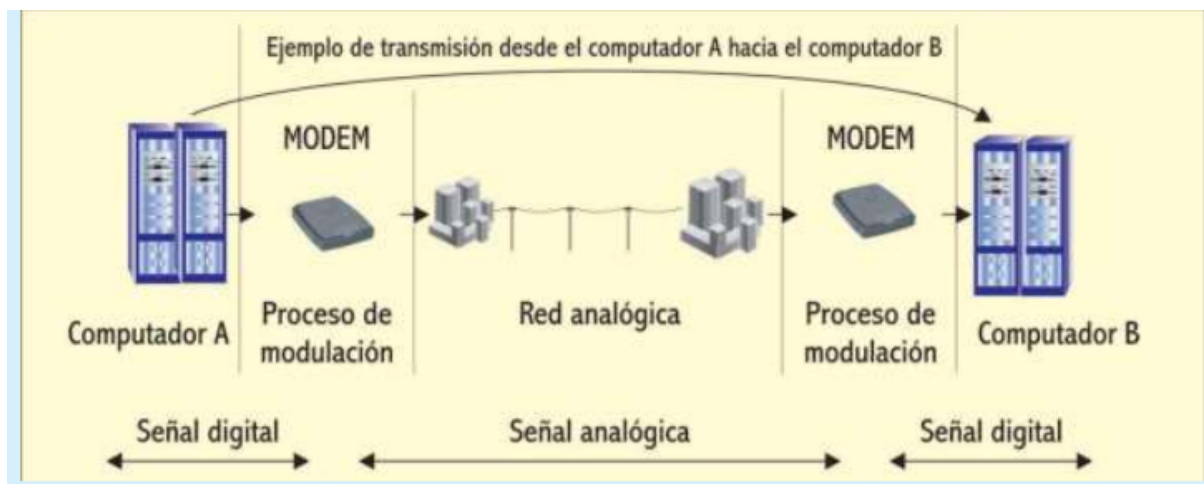
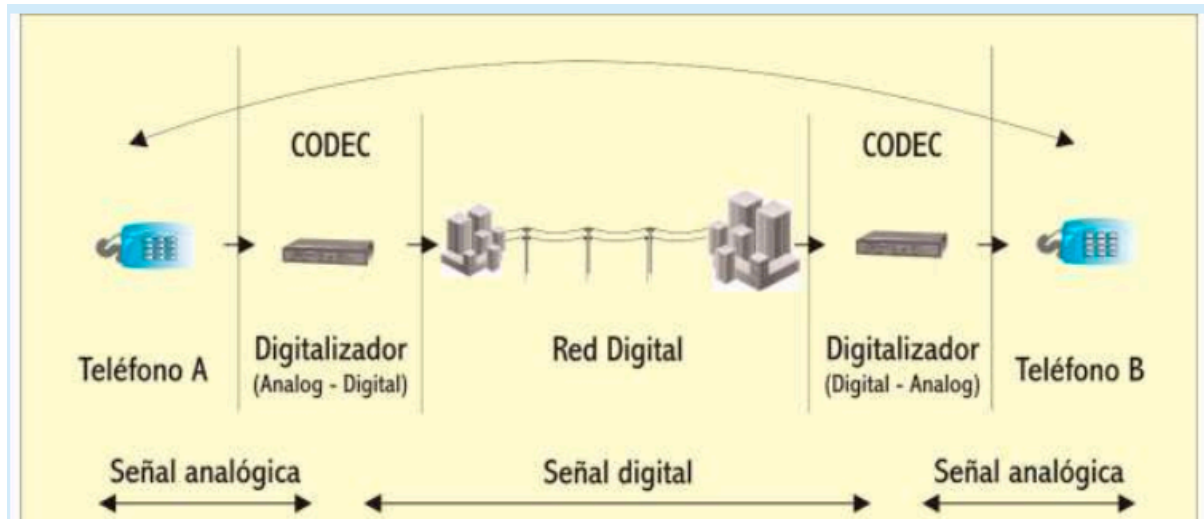


SEÑAL DIGITAL: Son las que pueden ser representadas por funciones que toman un numero finito de valores en cualquier intervalo de la variable considerada. La informacion es determinada en la codificacion de la onda.



Las señales analogicas se pueden transmitir por medios digitales, y viceversa, pero para ese caso debe ser transformada por un codec(de analogica a digitaal) o un modem(digital a analogica) en el envio y en la recepcion.

EJ:



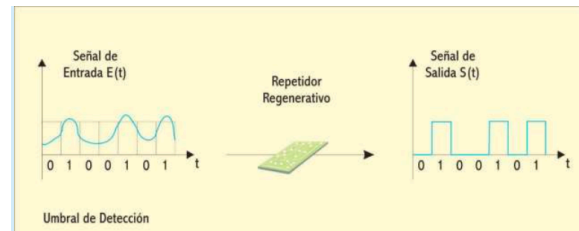
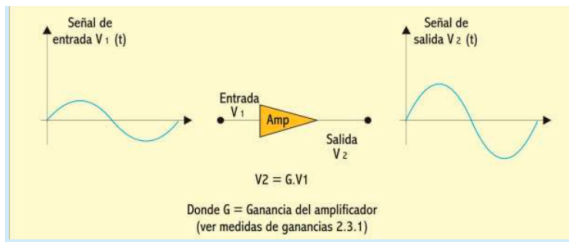
CARACTERISTICAS DE LA TRANSMISION DE SEÑALES

Estas sufren de 4 tipos de fenomenos que deforman la informacion al llegar al colector:

- ATENUACION(Redes analogicas): esta aumetna proporcionalmente a la distancia
- DISTORSION(Redes digitales)
- RUIDO: puede ser endogeno(de adentro) o exogeno(de afuera), son pertubacions o interferencias no deseadas
- DELAY: Retardos en la transmision

Tambien pueden ocurrir errores como que la Tasa de informacion sea mas grande que la Capacidad del canal o que el Ancho de Banda sea insuficiente

Para evitar la atenuacion podemos utilizar un AMPLIFICADOR:



*problema ampli aumenta y agrega ruido

*problema repi costo y genera delay

Para evitar la distorsion podemos utilizar REPETIDORES REGENERATIVOS

Ventajas de la Transmisión Digital frente a la Analógica

Ventajas:

- 1) El alcance de un canal digital es teóricamente infinito
- 2) La calidad puede ajustarse o graduarse
- 3) Se pueden utilizar las computadoras en los canales digitales
- 4) La tecnología digital es más sencilla (electrónica más económica)
- 5) Se pueden integrar diferentes servicios (mezclar señales)

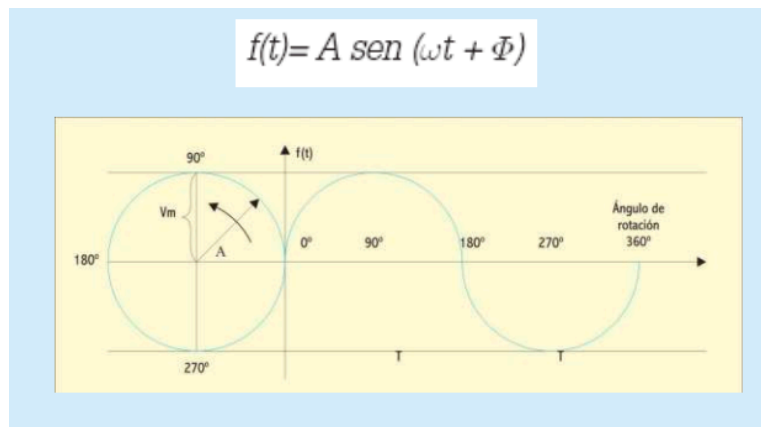
Desventajas:

- 1) Es difícil la transmisión digital por el sincronismo
- 2) Para la voz humana se necesita utilizar conversores analógicos-digital

Las señales inteligentes pueden tomar una variedad infinita de formas, es por eso que para estudiar sus características utilizamos dos tipos de señales

tipicas/genericas.

Para las señales analogicas utilizamos la SEÑAL ARMONICA SIMPLE



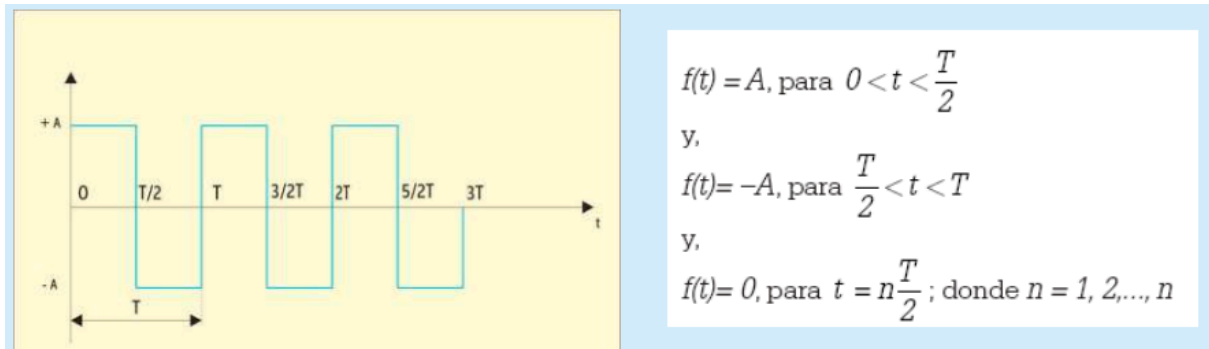
Aqui juegan 3 componentes importantes:

Ciclo: Se le refiere ciclo a una repetición completa de la forma de la onda, un ciclo inicia en un punto de la función y termina cuando esta misma haya completado una oscilación completa y ha vuelto al punto inicial. En el caso de la función sinodal se cumple cuando la función se ha recorrido por completo y vuelve a su Angulo inicial ϕ .

Periodo: El periodo es el tiempo que tarda la función en completar un ciclo completo. Es el intervalo de tiempo que se cumple hasta que dos valores de una función se repiten. El periodo se encuentra relacionado matemáticamente con la velocidad angular ya que por ejemplo en el caso de la función sinodal se cumple que $T = 2\pi / \omega$

Frecuencia: La frecuencia es el número de ciclos que la función completa en una unidad de tiempo. Por lo general se mide en hercios(Hz), donde 1 Hz es un ciclo por segundo. La frecuencia se encuentra relacionado con el periodo ya que son inversamente proporcionales el uno del otro. Por lo que en el caso de la función sinodal se cumple que $f = 1/T$

Y para las señales digitales es la SEÑAL DE ONDA CUADRADA:



En esta función digital, los conceptos de amplitud, frecuencia y período tienen el mismo significado que en la función senoidal armónica simple. Sin embargo, en este caso la frecuencia también se denomina frecuencia de repetición de pulsos (FRP), y es igual a:

$$FRP = \frac{1}{T} \text{ (PPS)}$$

En el estudio de las señales digitales aparece un parámetro, muy importante, denominado ancho de pulso τ (Tao)

TRES CARACTERISTICAS MAS DE LAS SEÑALES:

Valor eficaz de una señal senoidal: el valor que debería tener una señal continua que ocasionase el mismo efecto sobre la carga que la señal alterna

$$Y_e = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

El valor medio: es la media algebraica de los valores instantáneos durante un periodo. Se define como valor medio de la función $f(t)$: $Y_m = \int f(t) dt$

/T

Factor de forma: la relación entre el valor eficaz y el valor medio. $FF = Y_e/Y_m$

Da idea de la forma de onda, para una onda cuadrada el $FF=1$, para una onda senoidal el $FF=1,11$

SERIE DE FOURIER

La serie de fourier nos permite reducir cualquier señal compleja a una sumatoria de senos y cosenos. Para que sea posible se deben cumplir estas 3 condiciones necesarias y suficientes para una funcion $f(t)$:

1. $f(t)$ debe ser periodica, de periodo T
2. $f(t)$ debe ser definida y univalente en un intervalo
3. $f(t)$ y su derivada deben ser continuas

Toda funcion que cumpla puede ser representada por una serie de la forma:

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{n=\infty} a_n \cos(n\omega t) + b_n \text{sen}(n\omega t)$$

*Forma trigonometrica(donde la w la velocidad angular es $2\pi/T$)

Los coeficientes se calculan de la siguiente manera:

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) dt$$

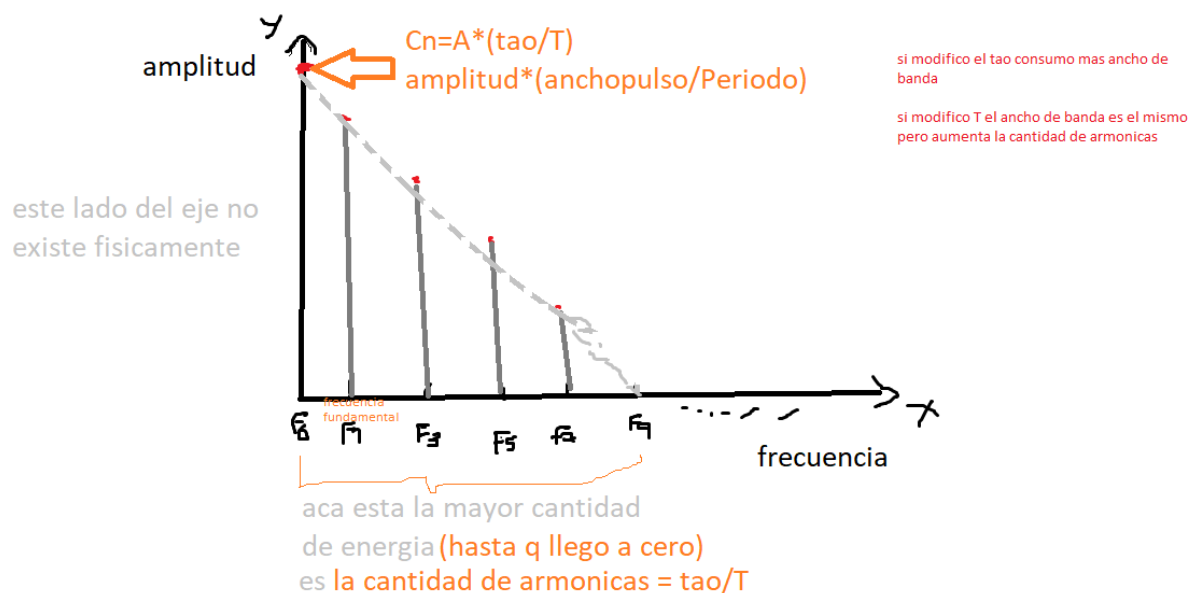
$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \cos(n\omega t) dt ; \text{ para } n = 1, 2, 3, \dots, n, \dots$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \text{sen}(n\omega t) dt ; \text{ para } n = 1, 2, 3, \dots, n, \dots$$

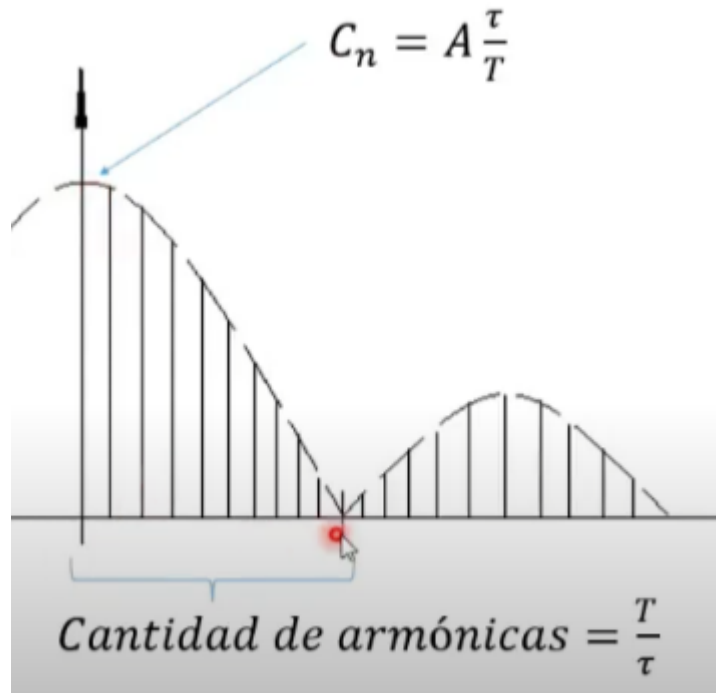
Entonces cualquier señal puede ser transformada en una sumatoria de sus armónicas, el n representa el número de armónicas.

*En el caso de la señal de onda cuadrada existe un fenómeno llamado fenómeno de Gibbs que genera un pico de tensión justo antes de cambiar la polaridad de la señal (pasar de cero a uno)

También existe la Serie de Fourier compleja, que nos grafica la amplitud en el dominio de la frecuencia. nos permite ver la representación de las armónicas:



CORRECCION: LA CANTIDAD DE ARMONICAS T/τ



ANCHO DE BANDA: es la inversa del $\tau = 1/t$, también es el primer valor para que el C_n se anula

VELOCIDAD DE MODULACION: Es el número de cambios por segundo que puede hacer una señal que transporta datos. Se mide en baudios. $V_m =$ número de cambios/tiempo. También puede ser $1/t$ por lo que $t = 1/v_m$

VELOCIDAD DE TRANSMISION: Cantidad de dígitos binarios transmitidos en una unidad de tiempo (independientemente de que lleven info o no). Se mide bps (bits por segundo) y se calcula así: $V_t = (1/t) * \log_2 n$, donde n es la cantidad de niveles del sistema (2 elevado a la cantidad de bits que se transmiten a la vez). También puede ser $V_m * \text{cantidad de bits por ciclo}$.

*El logaritmo se agrega porque existe la transmisión multinivel, 2 elevado a la cantidad de bits que se transmiten a la vez nos da la cantidad de niveles, esto nos permite mandar más bits por segundo

*1 carácter suelen ser 8 bits

TASA DE ERRORES:

La tasa de errores se relaciona con la cantidad de bits transmitidos de manera errónea en una sesión de transmisión de datos. está referida siempre a la recepción en forma digital de los datos en el sumidero. Se expresa como bit error rate

$BER = \text{Cantidad de bits con errores} / \text{cantidad de bits transmitidos}$

$\text{RENDIMIENTO} = \text{numero de bits con datos} / \text{numero de bits totales.}$

Digamos que tenemos una transmisión sincrónica, estas tienen bits de arranque, de paridad y de parada, estos son bits extras a los bits de datos que hacen que baje el rendimiento de nuestra transmisión.

ESPECTRO ELECTROMAGNETICO- CALCULO DE ENLACE

Como vimos, las señales suelen perder potencia al ser transmitidas debido a atenuaciones y/o pérdidas, es por eso que deben ser amplificadas para que llego con valores que permitan la decodificación al receptor.

La potencia de la señal útil debe mantenerse:

■ En valores altos y adecuados en relación con el nivel del ruido

■ Lo suficientemente bajos como para que la señal no sufra distorsiones que la tornen inutilizable

Ganancia amplificador: $G = P_{\text{salida}} / P_{\text{entrada}}$; $P_s > P_e$

Pérdidas: $P_{\text{perd}} = P_{\text{salida}} / P_{\text{entrada}}$; $P_s < P_e$

Un amplificador es todo dispositivo que magnifica la amplitud de un fenómeno.

Ganancia amplificador: Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada

$G = P_s / P_e$; $P_s > P_e$

A medida que la señal se va propagando ya sea por un medio conductor o dieléctrico, esta se va atenuando, los medios se comportan como atenuadores y generan pérdidas. Pérdida es la relación entre la potencia de

salida y la potencia de entrada

Pérdidas: $Perd = P_s / P_e$; $P_s < P_e$

La unidad que utilizaremos para medir las pérdidas y ganancias es el Decibel:

$G(dB) = 10 \log_{10} (P_s / P_e)$, la pérdida es lo mismo pero como $P_s < P_e$ el resultado es negativo.

Nosotros utilizaremos dBm, unidad de nivel absoluto que mide la potencia con respecto a un 1 watt:

Calculo de mw a dBm

$$dBm = 10 \log \frac{P_s [mW]}{1 mW}$$

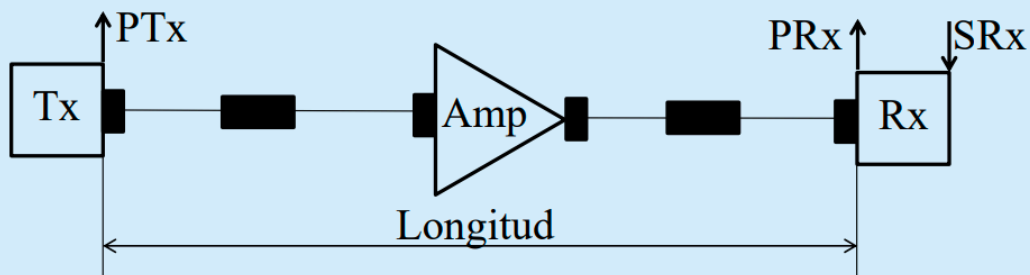
Calculo de dBm a mw

$$10^{\left(\frac{P_s dBm}{10}\right)} = P_{mW}$$

También existen unidades como dBu y dBmV que utilizan 0,775 V y 1 mV con respecto a la P_s . (y por 20 en vez de por 10)

*Bajar 3 db una señal es como reducirla a la mitad, subir 3 db una señal es como aumentarla al doble.

CALCULO DE ENLACE



$$SRx \leq PTx - At \text{ cable} - At \text{ empalmes} - At \text{ conectores} - FD + Amp$$

SRx: es la sensibilidad del receptor, osea es la potencia minima que necesita el receptor para poder entender el mensaje, es por eso que la suma de todas las ganancias o perdidas debe ser mayor o igual a este.

FD: Factor de diseño, es un numero que se le resta para dejar un margen de error en la atenuacion de la señal, para que baje del umbral de la SRx por atenuaciones no calculables.

PTx: es la potencia del transmisor

Basicamente las ganancias se suman(ptx, amps) y las perdidas se restan(atenuaciones, fd)

Concepto de Longitud de Onda (λ):

Se denomina longitud de onda a la distancia en que la onda recorre un tiempo igual a un período.

$$\lambda = v T$$

Donde:

λ = longitud de onda.

v = velocidad de propagación.

T = período de la señal.

Reordenando, esta expresión podrá escribirse como sigue:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Un tipo de comunicaciones se denomina comúnmente punto a punto cuando se establece un vínculo entre dos equipos geográficamente distantes; o punto a multipunto, cuando desde un equipo se efectúan comunicaciones hacia varios puntos.

BANDAS DE FRECUENCIA:

Nº Banda	Intervalo En Hertz o múltiplos	Longitud de onda hasta	Sigla	Nombre de la banda	Sigla
1	0 a 30	Hz	10.000 Km	-----	Hz = Hertz
2	30 a 300	HZ	1.000 Km	ELF	Frecuencias extremadamente bajas
3	0,3 a 3	kHz	100 Km	VF	Frecuencias de voz
4	3 a 30	kHz	10 Km	VLF	Frecuencias muy bajas
5	30 a 300	kHz	1 Km	LF	Frecuencias bajas
6	0,3 a 3	Mhz	100 M	MF	Frecuencias medias
7	3 a 30	MHZ	10 M	HF	Frecuencias altas
8	30 a 300	Mhz	1 M	VHF	Frecuencias muy altas
9	0,3 a 3	Ghz	100 cm	UHF	Frecuencias ultra altas
10	3 a 30	Ghz	10 cm	SHF	Frecuencias súper altas
11	30 a 300	Ghz	1 cm	EHF	Frecuencias extremadamente altas
12	0,3 a 3	THZ	100 Mm	-----	Luz infrarroja
13	3 a 30	Thz	10 Mm	-----	Luz infrarroja
14	30 a 300	Thz	1 Mm	-----	Luz infrarroja
15	0,3 a 3	Phz	100 µm	-----	Luz visible
16	3 a 30	Phz	10 µm	-----	Luz ultravioleta
17	30 a 300	Phz	1 µm	-----	Rayos x
18	0,3 a 3	Ehz	100 Pm	-----	Rayos gamma
19	3 a 30	Ehz	10 Pm	-----	Rayos cósmicos
20	30 a 300	Ehz	1 Pm	-----	Rayos cósmicos

Bandas según usos más frecuentes	Algunas Aplicaciones	Longitud de Onda metros	Frecuencia Hertz
Muy Baja Frecuencia	Audio - Medicina - Ultrasonidos	>10 km	<30 kHz
Onda larga	Comunicaciones submarinas	<10 km	>30 kHz
Onda Media	Radio AM	<650 m	>650 kHz
Onda Corta	Radio Onda Corta	<180 m	>1.7 Mhz
Muy Alta Frecuencia	Radio FM	<10 m	>30 Mhz
Ultra Alta Frecuencia	Radar - Televisión	<1 m	>300 Mhz
Microondas	Radar	<30 cm	>1.0 GHZ
Infrarrojo Cercano	Telefonía Celular - Microondas - Satélites	< 1mm	>300 Ghz
Infrarrojo	Visores Nocturnos	<2.5 µm	>120 Thz
Luz Visible	Visión del ser humano	<780 nm	>384 Thz
Ultravioleta	Ciencias Forenses - Control de plagas	<200 nm	>1.5 Phz
Rayos X	Medicina	<10 nm	>30.0 Phz
Rayos Gamma	Energía Nuclear	<10 pm	>30.0 Ehz

BANDA	USO COMERCIAL 😊	Longitud onda	FRECUENCIA
MUY BAJA FRECUENCIA	AUDIO - medicina - ULTRASONIDOS.	Mayor a 10 Km	Menor que 30 KHz
Onda Larga	comunicaciones submarinas	Menor que 10 Km	Mayor que 30 KHz
Onda MEDIA	RADIO AM	180m - 650m	650KHz - 1,7 MHz
Onda CORTA	RADIO Onda CORTA	10m - 180m	1,7 MHz - 30 MHz
MUY ALTA FRECUENCIA	RADIO FM	1m - 10m	30 MHz - 300 MHz
ULTRA ALTA FRECUENCIA	RADAR - Televisión	30cm - 1m	300 MHz - 1,0 GHz
Microondas	RADAR	1mm - 30cm	1,0 GHz - 300 GHz
INFRARROJO CERCAÑO	Telefonia celular - Microondas - Satélites	menor a 1mm	300 GHz - 120 THz
INFRARROJO	VISORES Nocturnos	menor a 2,5 um	120 THz - 384 THz

SEÑALES BANDA BASE

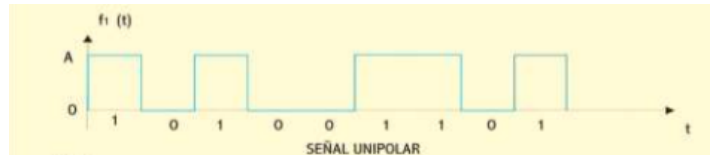
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS TRANSMISIONES EN BANDA BASE:

Son aquellas señales que una vez generadas desde su fuente de informacion, no sufren ningun proceso de modulacion o tratamiento en su salida. Estas señales se pueden codificar de distintas formas, de alli el nacimiento de los denominados codigos en banda base o codigos de linea.

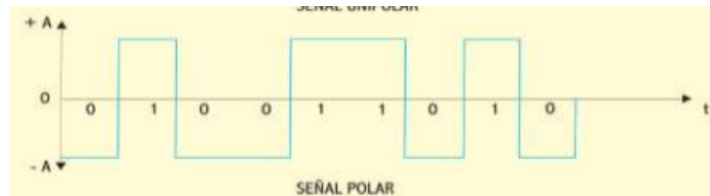
- Los equipos utilizados para realizar estas transmisiones son de bajo costo y nos permiten extender el alcance de las interfaces digitales
- La utilizacion de codigos de linea nos permite solucionar los siguientes 3 problemas inherentes de las señales banda base
 1. Eliminar o disminuir la componente continua "a₀"
 2. Mantener un sincronismo desde el transmisor hacia el receptor
 3. Permitir detectar la presencia de la señal en la linea (digamos que viene un fila de ceros seguida, no sabemos si estan transmitiendo muchos ceros o se corto la transmision)

A las señales banda base las podemos clasificar por 2 atributos importantes:

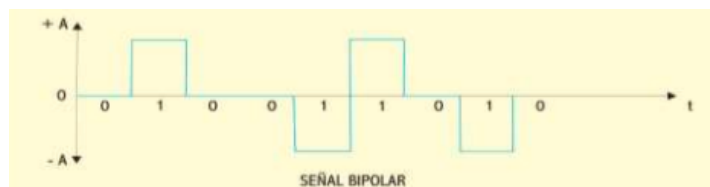
- POLARIDAD:
 - Unipolar: V+ es 1, 0 es cero



- Polar: $V+$ es 1, $V-$ es 0

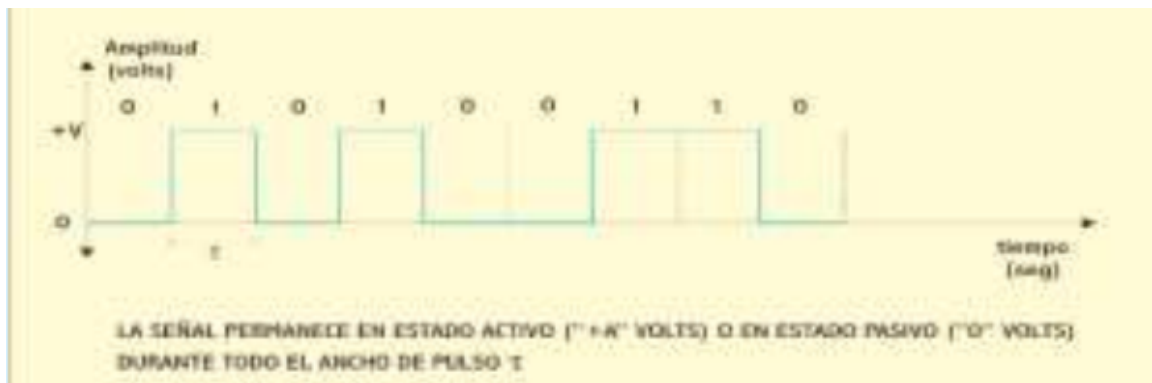


- Bipolar(AMI): 0 es cero, y 1 va intercalando entre $V+$ y $V-$

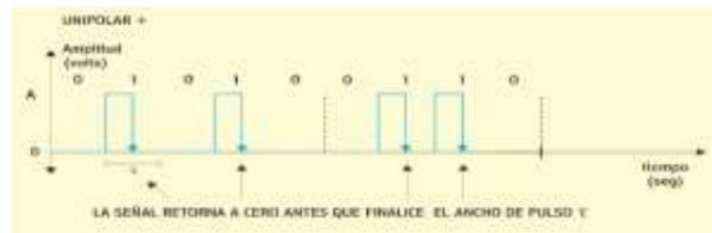


- ANCHO DE PULSO:

- NRZ(No retorno a cero): La señal se mantiene en el nivel que estaba si se repite el bit y cambia únicamente si tiene que pasar un bit distinto



- RZ(Retorno a cero): La señal siempre vuelve a cero luego de transmitir un dato, si ya estaba en cero queda en cero, y si estaba en 1 vuelve a cero exactamente a la mitad del pulso



CODIGOS USADOS PARA SEÑALES BANDA BASE

CODIGO DIFERENCIAL:

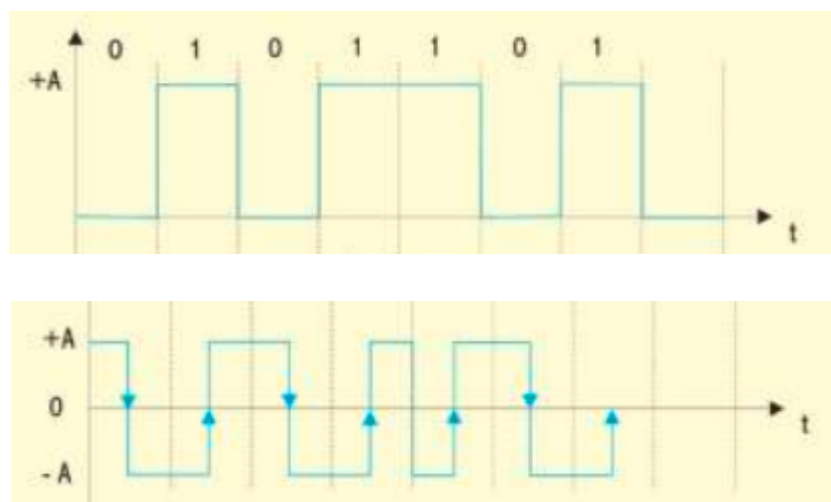
En lugar de codificar los datos como cambios entre niveles de señal altos y bajos (como en la codificación binaria tradicional), se codifican como transiciones entre estados

- Un **"1"** se representa por un cambio en el nivel de la señal.
- Un **"0"** se representa por la ausencia de cambio.

CODIGO MANCHESTER

- Un 1 se representa con un cambio A MITAD DEL INTERVALO DE $-V$ A $+V$
- Un 0 se representa con un cambio A MITAD DEL INTERVALO DE $+V$ A $-V$

Este código cumple con las características deseadas de una sbb

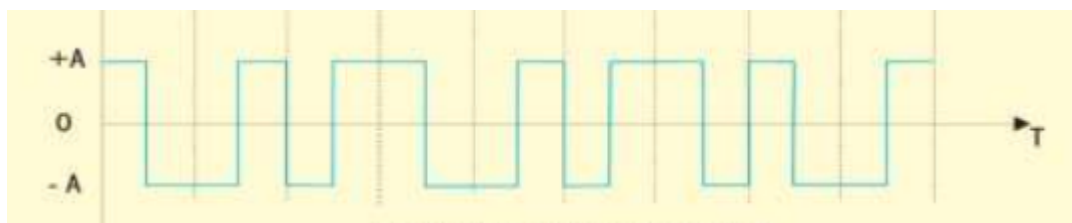


CODIGO MANCHESTER DIFERENCIAL BIFASE

Siempre existe una transición en el medio del intervalo

Si el siguiente bit es un "1" no hay transición al comienzo del intervalo

Si el siguiente bit es un "0" hay transición al comienzo del intervalo

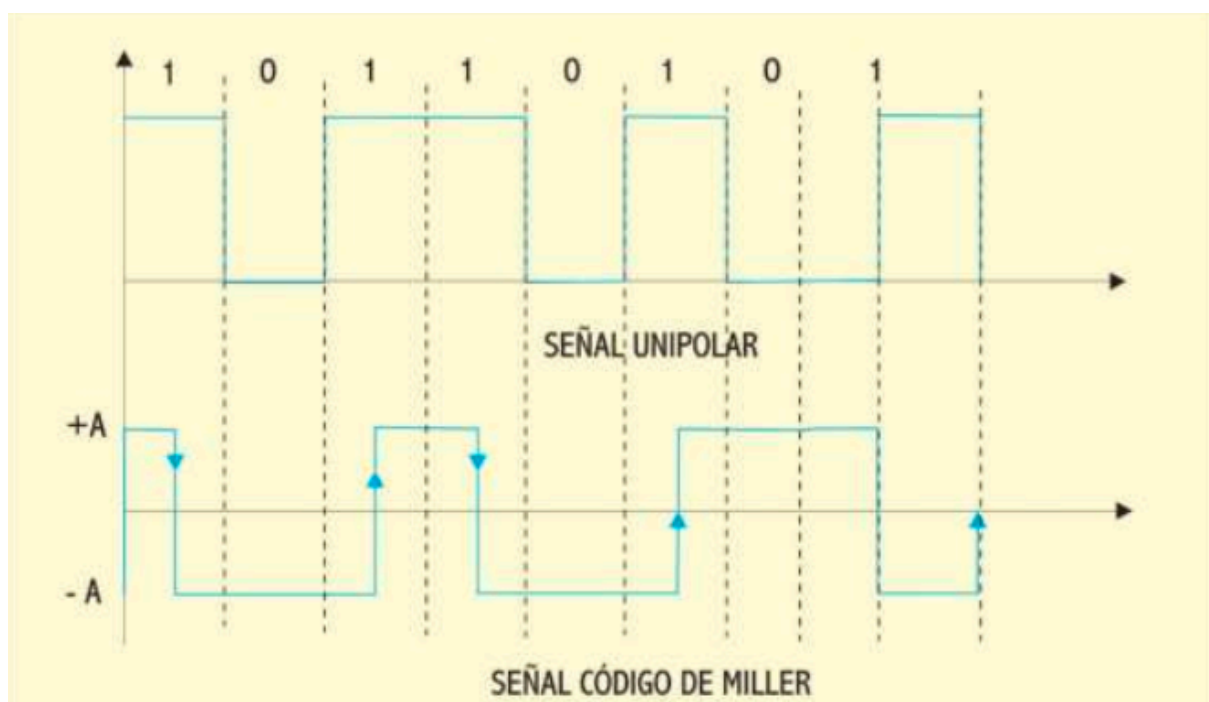


CODIGO MILLER

Para el "1" se emplea una transición en la mitad del intervalo.

Para el "0", existe una transición al final del intervalo, si el siguiente bit es cero, caso contrario no habrá transición.

Por lo menos habrá una transición cada 2 intervalos



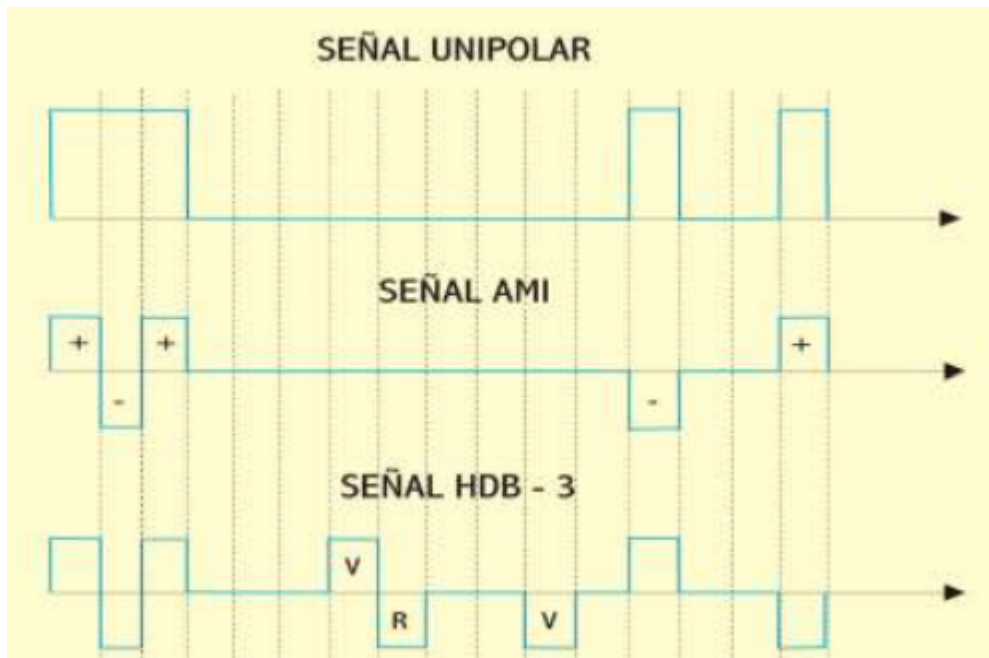
CODIGO HDB3

Se basa en el AMI, el 0 se representa con voltaje cero, el 1 va alternando entre -V y +V.

Pero hay un cambio cuando viene una secuencia de 4 ceros seguidos:

	Nº Pulsos desde última violación	
Polaridad Pulsos Rellenos	IMPAR	PAR
-	000-	+00+
+	000+	-00-

Si la cantidad de pulsos desde la ultima violacion(la ultima violacion es el pulso cero) es IMPAR se realiza un violacion(poner un 1 en la misma polaridad que el ultimo uno, al no alternar estaríamos creando una violacion) al final luego de los 3 ceros, pero si la cantidad pulsos es PAR efectuamos un relleno(como si fuera un uno respetando la alternancia) luego 2 ceros y finalmente una violacion para anular el relleno.



TEORIA DE LA INFORMACION

INFORMACION: Conjuntos de datos que nos permite aclarar algo sobre aquello que nos es desconocido. Un suceso contiene mayor cantidad de informacion cuanto menor es su probabilidad de ocurrencia.

La teoria de la informacion estudia 3 aspectos:

1. Como se mide la informacion
2. Cual es la capacidad del canal para transmitir la informacion
3. Los aspectos de la codificacion relacionados con la manera de utilizar los canales de comunicacion a plena capacidad y con una tasa minima de error

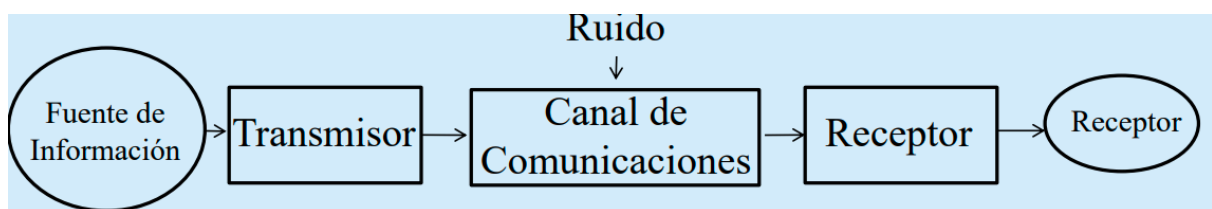
Medida de la informacion: La cantidad de unidades de informacion que un usuario recibe cuando se le entrega un mensaje. Nosotros utilizamos los Shannons(en base 2), pero existen otros como los Hartley(en base 10) o los Nat(en base e, ln):

$$I(S) = \log_2 \frac{1}{P(S)} \text{ [Shannon]}$$

En la calculadora seria: $\log(1/(\text{probabilidad del suceso, ej:0,5})) / \log(2)$

Existe un limite en la tasa de informacion, este limite se conoce como CAPACIDAD DEL CANAL. El Teorema fundamental de la teoría de la información dice:

"Dada una fuente de información y un canal de comunicaciones, existe una técnica de codificación, tal que la información puede ser transmitida sobre el canal con una tasa menos que la capacidad del canal y con una frecuencia de errores arbitrariamente pequeña a pesar de la presencia de ruido"



Se calcula:

ENTROPIA: La entropía representa la incertidumbre media en la ocurrencia de cada símbolo, da un idea de volumen de informacion, pero no de la velocidad de la misma. Tambien me sirve para sacar LA INFORMACION PROMEDIO

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2 P(x_i)$$

Donde $P(x_i)$ es la probabilidad de que ocurra el valor x_i , en una variable aleatoria X , con posibles valores x_1, x_2, \dots, x_n .

Esta se mide en Shannon/símbolo

Ejemplo:

Si tienes una fuente que emite dos símbolos, A y B, con probabilidades $P(A)=0.5$ y $P(B) = 0.5$, la entropía sería:

$$H(X) = -(0.5 \cdot \log_2(0.5) + 0.5 \cdot \log_2(0.5)) = 1 \text{ Shannon/símbolo}$$

Esto significa que, en promedio, cada símbolo lleva 1 Shannon/símbolo.

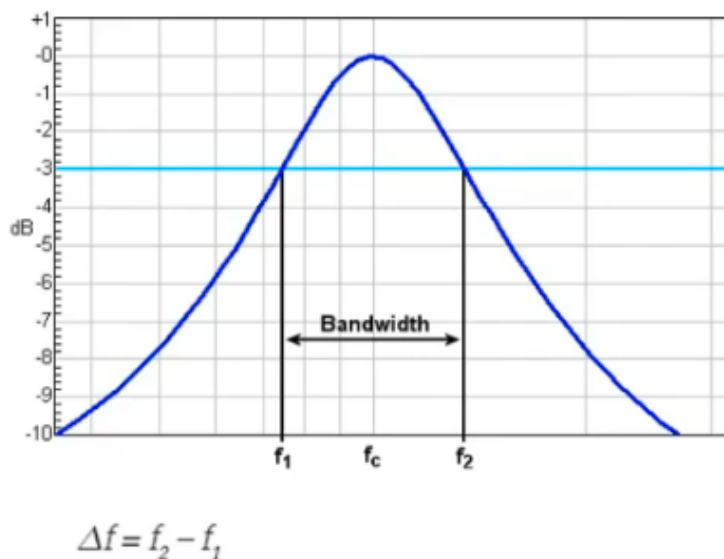
TASA DE INFORMACION: Se define al cociente entre la entropia de la fuente y la duracion media de los simbolos que envia

$$T = H / \tau = H V_m$$

Se mide en Shannon/Segundos o si la fuente es digital (2 bits) y los elementos equiprobables se mide en bits/segundos

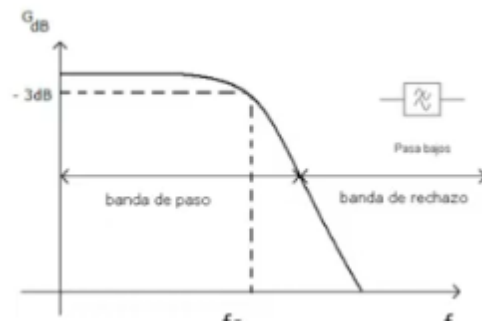
ANCHO DE BANDA: En que rango de frecuencia trabaja la señal que mando, es altamente dependiente del medio por donde viaja.

$AB(\Delta f)$ = Frecuencia superior - Frecuencia inferior = $f_2 - f_1$ (Las podemos obtener tomando el punto maximo de la señal referencia y bajando 3 dBm, esto nos hace reducirla a la mitad)

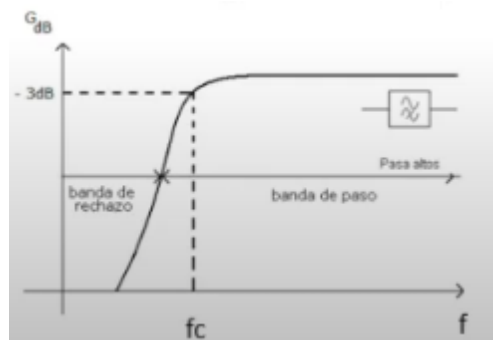


FILTROS: los utilizamos para eliminar ciertas frecuencias, los hay de 4 clases:

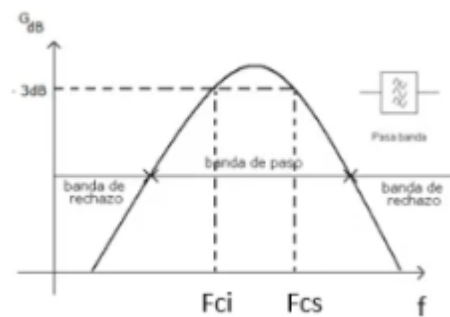
- PASA BAJOS



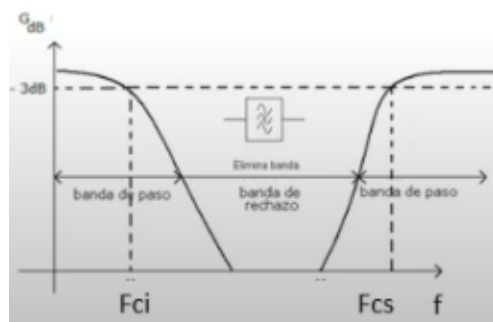
- PASA ALTOS



- PASA BANDA



- ELIMINA BANDA



Y estos filtros pueden ser de 2 tipos:

- PASIVOS(Resistencias, bobinas, condensadores)
- ACTIVOS: Dispositivos electronicos creados con el objetivo de filtrar y que nos perimten modificar un factor de SELECTIVIDAD y de GANANCIA, para poder ajustar mejor las frecuencias que queremos filtrar, pero mientas mas selectivo, mas caro.

TEOREMA DE NYQUIST

Este teorema dice, para el caso de un canal ideal SIN RUIDO, se puede reconstruir una señal si yo la muestreo al menos al doble de su frecuencia maxima.

$$f_N > 2f_{m\acute{a}x}$$

Si la señal esta definida con respecto al AB, entonces la frecuencia de muestro sera igual a:

$$f_N = 2 \Delta f$$

A partir de este teorema se determina que la capacidad de un canal sin ruido de ancho de banda finito resulta:

$$C = V_{\max} = 2 AB, \text{ se mide en bps}$$

Donde:

C = capacidad del canal.

V_{\max} = velocidad máxima de transmisión de datos con señales binarias.

AB = ancho de banda de la señal.

Luego, para señales multinivel, la capacidad de un canal ideal será igual a

$$C = V_{\max} = 2 AB \log_2 n, \text{ se mide en bps}$$

Donde:

n: Cantidad de niveles

TEOREMA DE SHANNON-HARTLEY

Analicemos ahora el caso de canales continuos con ruido aditivo(ruido que se suma a la señal). En este caso la capacidad maxima del canal se ve afectada por el ruido

Entonces se establece una relacion SEÑAL/RUIDO.

S/N =Potencia de la señal/Potencia del ruido.

Y esto nos permite calcular la capacidad de un canal real asi:

$$C = AB \log_2 (1 + S/N) \text{ Se mide en bits/segundos}$$

S = potencia media de la señal continua transmitida por el canal.

N = potencia media ruido blanco gaussiano aditivo.

AB = ancho de banda del canal de comunicaciones.

Esta es la expresión de la ley de Shannon-Hartley, que determina la capacidad de un canal continuo que tiene un ancho de banda AB y ruido blanco gaussiano aditivo

limitado en banda.

Este teorema es importante debido a que tiene dos aspectos relevantes:

■ Permite calcular la velocidad máxima de transmisión de datos en un canal con ruido (con distribución estadística de tipo gaussiano).

■ Relaciona dos parámetros fundamentales en todo canal de comunicaciones, que son el ancho de banda AB y la relación señal/ruido S/N .