

# Capítulo 2 - La Capa Física

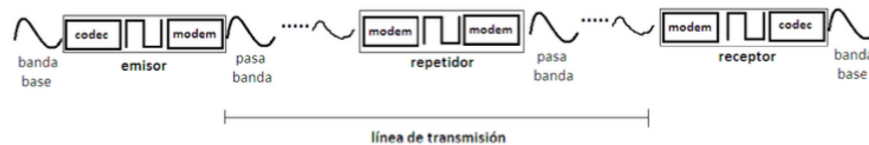
## Transmisión de datos

- El éxito de la transmisión depende de la calidad de señal y las características físicas del medio
- Hay medios de transmisión guiados y no guiados, en ambos casos la transmisión usa ondas electromagnéticas
- La manera de transmitir puede ser simplex, duplex o semi-duplex/half-duplex
- Señal continua: la intensidad varía suavemente
- Señal discreta: se mantiene constante por cierto tiempo y luego cambia a otro valor constante

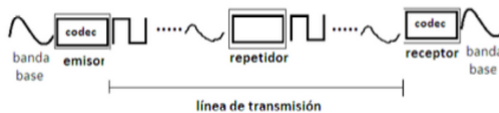


- Terminos analogico y digital corresponden a continua y discreta respectivamente
  - Se aplica a:
    - Dato: Representación simbólica de una variable
    - Señal: Representación electromagnética de los datos
      - Señal analógica se transmite como onda electromagnética en diferentes tipos de conductores o en el espacio abierto
      - Señal digital es una secuencia de pulsos eléctricos que se transmiten por medios guiados
  - Transmisión: propagación de datos en forma de señales por un medio físico
    - Transmisión digital

### Señal analógica



### Señal digital



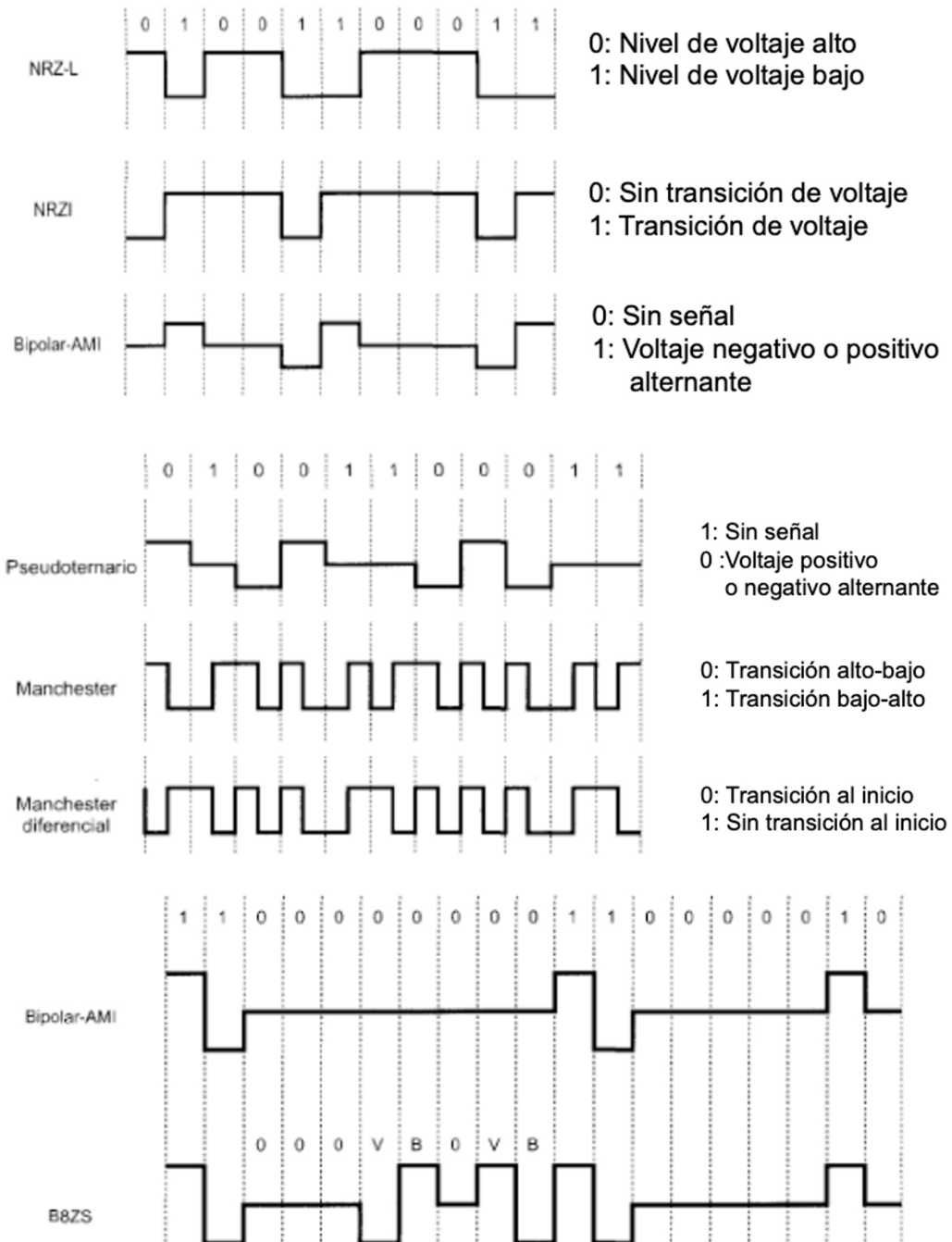
- Transmisión analógica
  - No puede transmitir datos digitales
  - Se usan amplificadores analógicos

## Codificación o señalización de datos

- Esquema de señalización o codificación de datos: es la relación entre los bits de datos y los elementos de señal

- Datos digitales, señales digitales

- Unipolar: todos los elementos o pulsos tienen un mismo signo, polar: tienen ambos signos



- Si el último voltaje anterior al octeto es +: 000+-0-+
- Si el último voltaje anterior al octeto es -: 000-+0+-

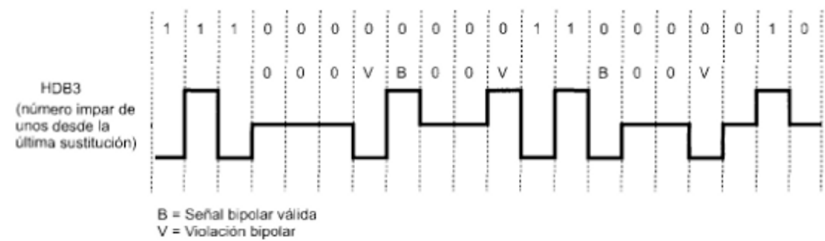


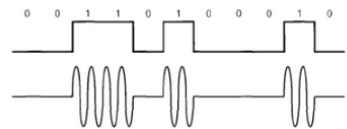
Tabla 5.4. Reglas de sustitución en HDB3.

Polaridad del pulso anterior	Número de pulsos bipolares (unos) desde la última sustitución	
	Impar	Cero o Par
-	000 -	+00 +
+	000 +	-00 -

- Datos digitales, señales analógicas
  - Esta señalización se consigue modulando algun parametro de la onda portadora

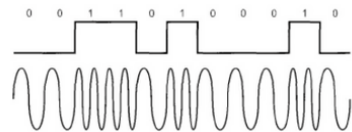
■ ASK (Amplitude Shift Keyng)

- Se modula amplitud - valor con uno y 0 con 0



■ FSK

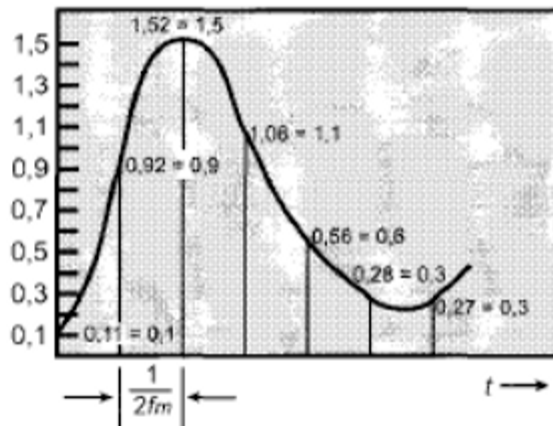
- Se modula la frecuencia
- Es mas resistente a ASK por ruido que puede causar picos de señal que afecta amplitud no frecuencia



■ PSF

- Se modula la fase

- Datos analógicos, señales digitales
  - Proceso denominado como digitalización, estas señales se tienen que convertir en analógicas después para poder transmitirlos a grandes distancias
  - MODULACION POR CODIFICACION DE IMPULSOS (PCM)
    - Para reconstruir la señal analógica es suficiente un número de muestras, a intervalos regulares, igual al doble de la frecuencia máxima de la señal analógica para capturar toda la información (Nyquist)
    - Estas muestras se llaman PAM
    - A cada valor discreto como 0.1 o 2.5 se le asigna un valor binario como 0000 o 0001 y esto se hace dividiendo la onda en 4 espacios y un pulso en cada espacio representa un uno y la ausencia un 0



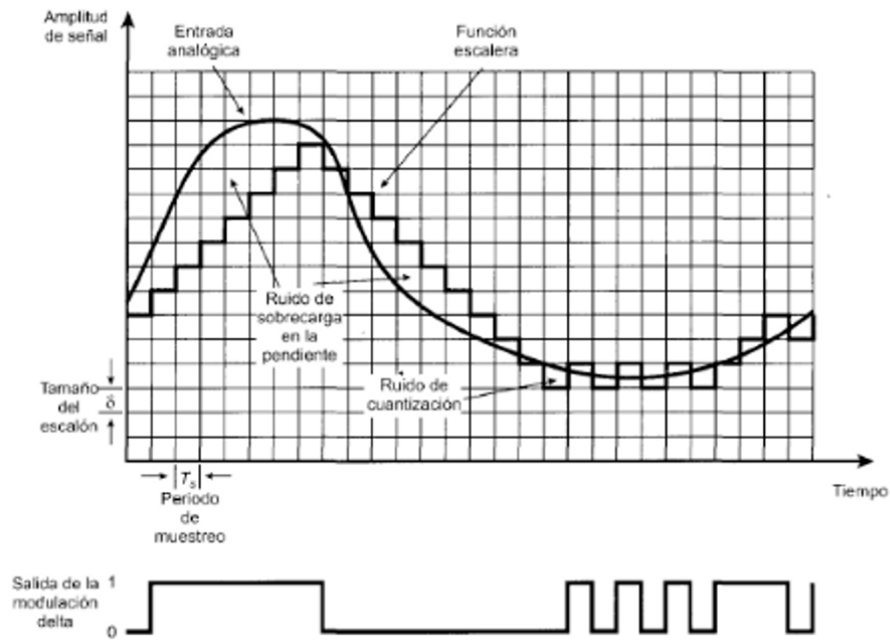
**Muestras PAM**

Dígitos	Equivalentes en binario	Forma de onda PCM
0	0000	
1	0001	
2	0010	
3	0011	
4	0100	
5	0101	
6	0110	
7	0111	
8	1000	
9	1001	
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	
14	1110	
15	1111	

- Mas niveles mas calidad de digitalización
- CODIFICACION NO LINEAL
  - PCM se refina con técnicas no lineales de cuantificación, aquí los niveles no están igualmente separados - mas amplitud menos niveles y a menor amplitud mayores niveles de cuantificación

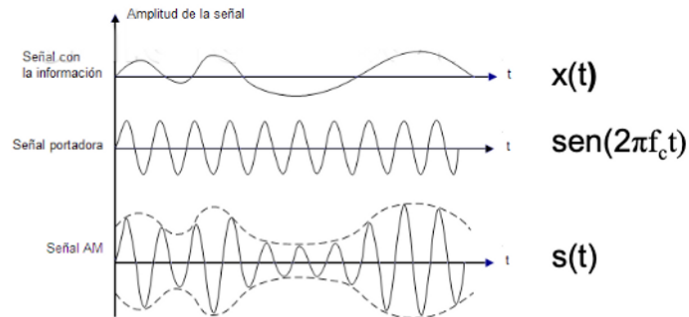
- Modulación Delta DM

- Mejora a PCM, tiene un comportamiento binario, cada muestra sube o baja de nivel  $\delta$  dependiendo si es 1 o 0



- La ventaja es que es sencillo y usa poco ancho de banda

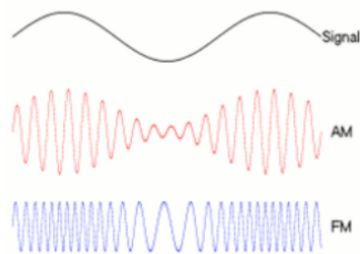
- Datos analógicos, señales analógicas
  - Se usa para transmitir por medios inalámbricos y multiplexión por división de frecuencia FDM
  - AM



$$s(t) = [1 + n_a x(t)] \text{sen}(2\pi f_c t)$$

$n_a$  = coeficiente entre amplitud de  $x(t)$  y amplitud de la portadora

- FM



- PM

## Base Teorica de la Comunicacion de Datos

- Es posible transmitir información variando algunas propiedades eléctricas: V, I aplicadas a un medio físico
- LATENCIA
  - Se debe a retardos en transmision y propagacion
    - En Transmision: tiempo que se demora el hardware en convertir los datos en una señal analo