

Modulación PCM

Ventajas de la transmisión digital

- Inmunidad al ruido.
- Mejor Procesamiento y multicanalización.
- Regeneración de señales. Mejora S/N.
- Las señales digitales son mas sencillas de medir y evaluar.

Desventajas de la transmisión digital

- Requieren más ancho de banda.
- Doble conversión (A/D – D/A)
- Requiere sincronización precisa.

Modulación de pulsos

- PWM (PULSE WIDTH MODULATION)
- PPM (PULSE POSITION MODULATION)
- PAM (PULSE AMPLITUDE MODULATION)
- **PCM (PULSE CODE MODULATION)**

Gráficas de modulación

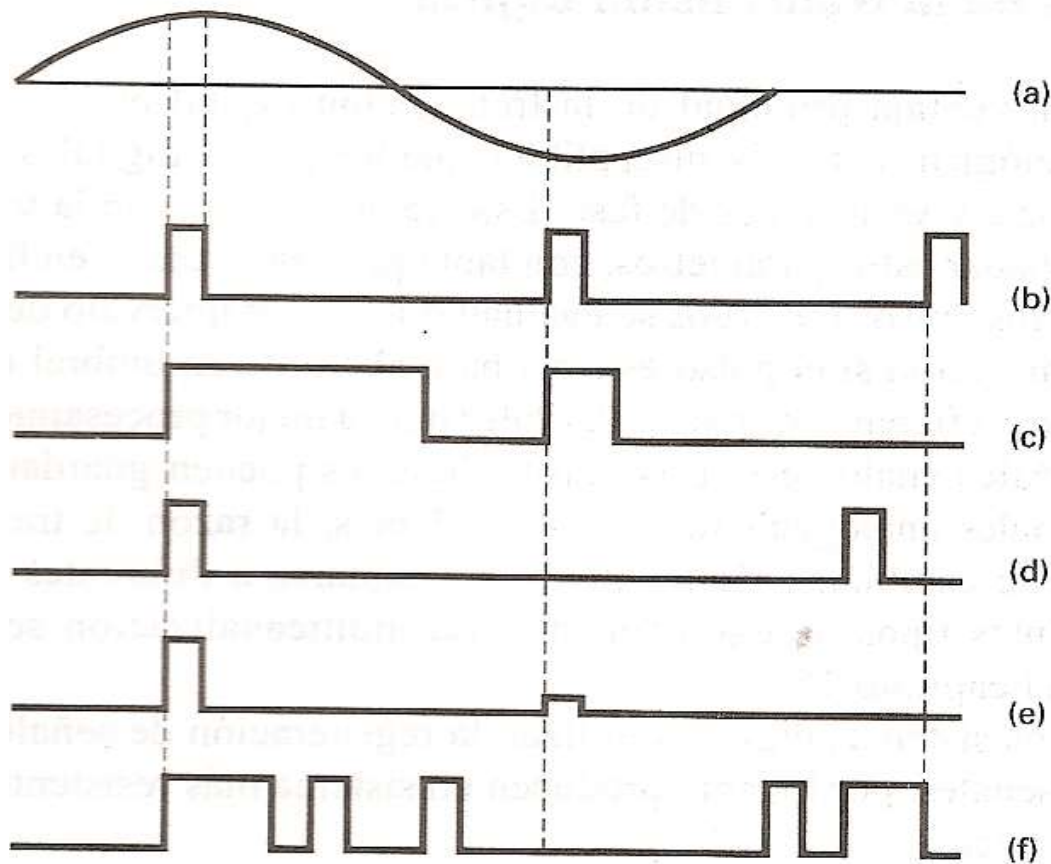


Figura 15-1 Modulación de pulsos: (a) señal analógica; (b) pulso de muestreo; (c) PWM; (d) PPM; (e) PAM; (f) PCM.

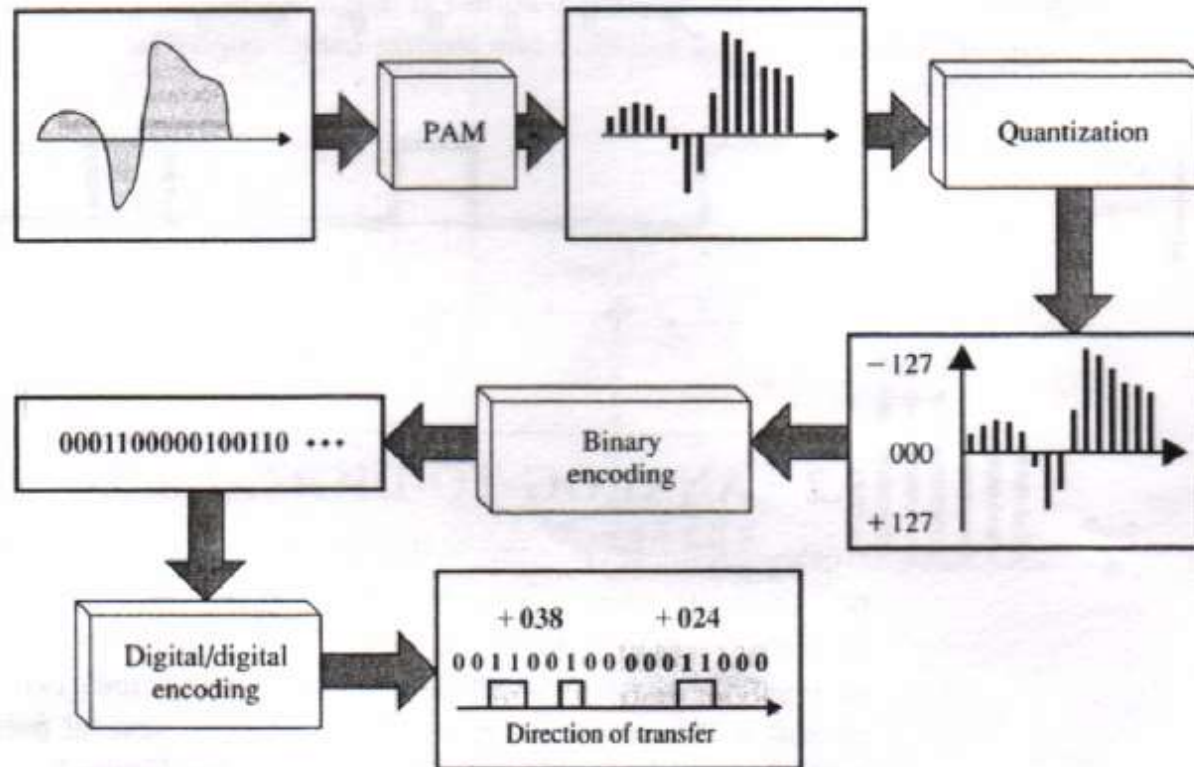
Pulse Code Modulation

- Características:
 - Se utiliza en sistemas de transmisión digital
 - Pulsos de longitud fija y amplitud fija
 - Sistema Binario

...antes de entrar en PCM

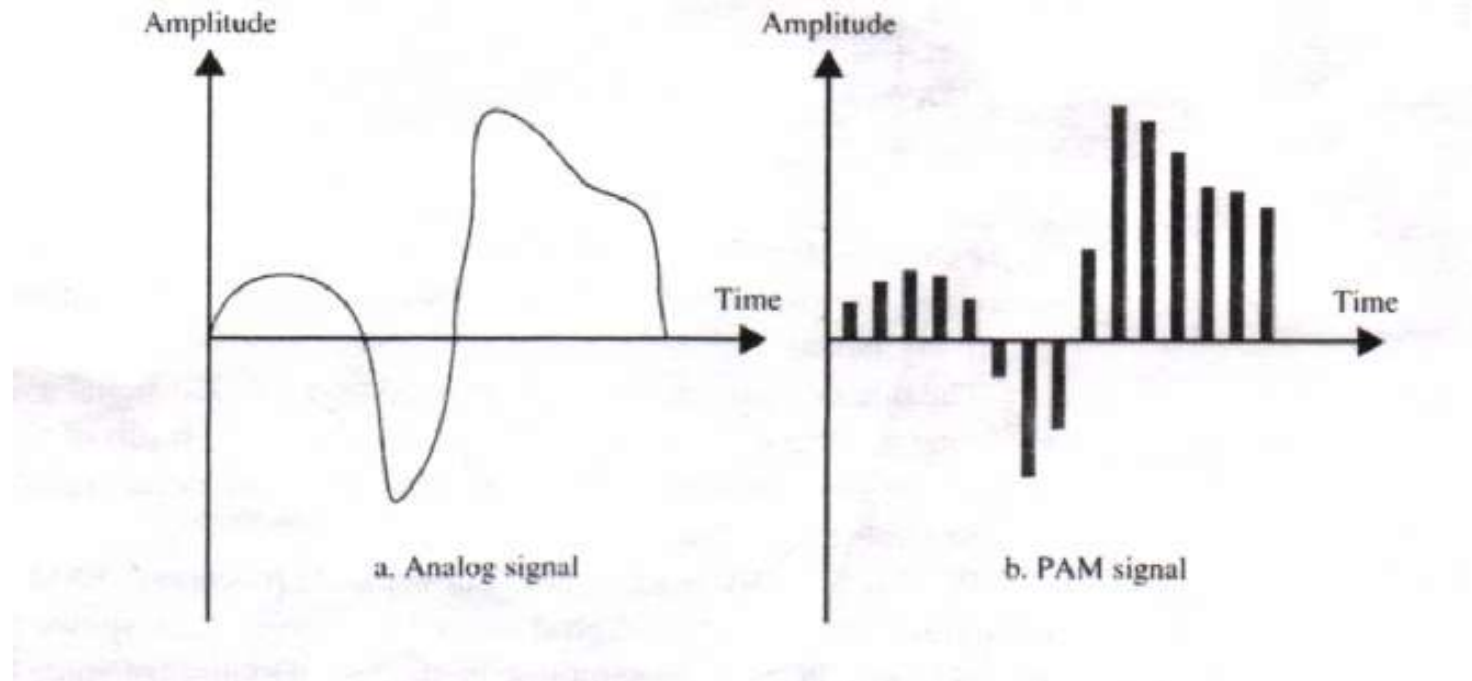
- Veamos los siguientes conceptos matemáticos o lógicos básicos:
 - **Muestreo**: proceso de tomar medidas instantáneas. *Teorema de Nyquist*.
 - **Cuantización**: permite aproximar la muestra a uno de los niveles de escala designada.
 - **Codificación**: proceso para aplicar códigos a una cierta secuencia de uno y ceros

Proceso completo de PCM



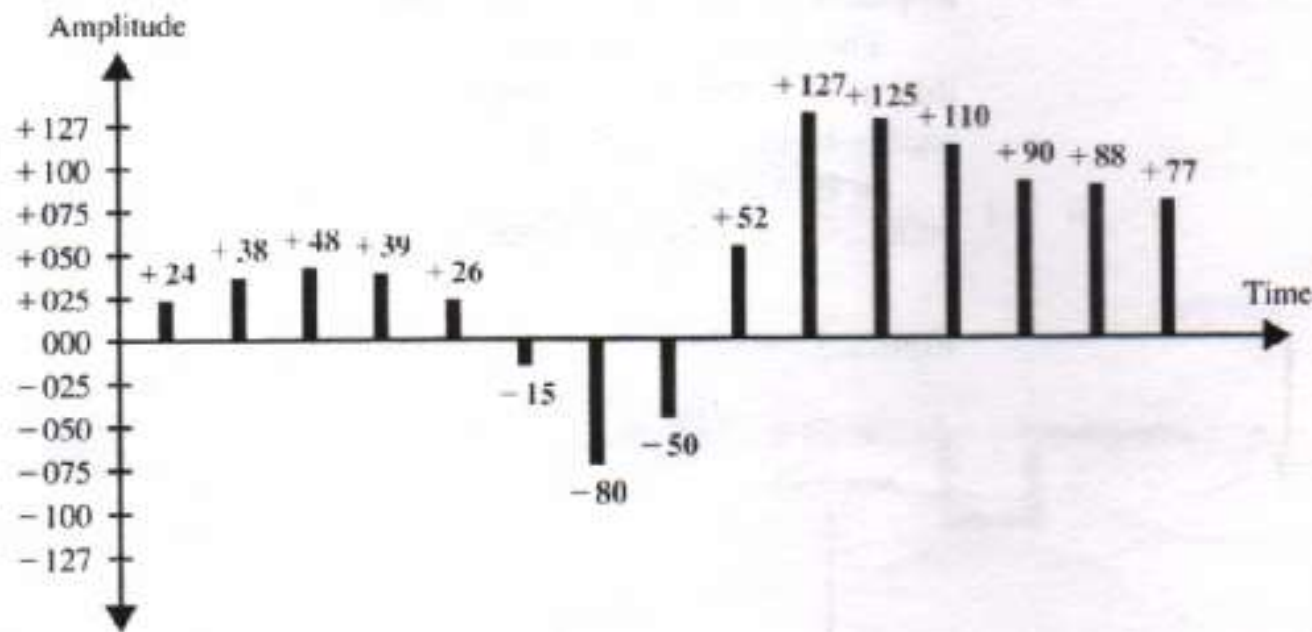
Veamos cada parte de PCM

- PAM – Modulación por amplitud de pulso



Veamos cada parte de PCM

- Cuantización



Error de cuantización: $SNR_{db} = 20 \log 2^n + 1.76db = 6.02n + 1.76db$

Veamos cada parte de PCM

- Cuantización (cont.)

+024	00011000	-015	10001111	+125	01111101
+038	00100110	-080	11010000	+110	01101110
+048	00110000	-050	10110010	+090	01011010
+039	00100111	+052	00110110	+088	01011000
+026	00011010	+127	01111111	+077	01001101

Sign bit
+ is 0 - is 1

Veamos cada parte de PCM

- Codificación

