



## Unidad II

# Comunicación de Datos

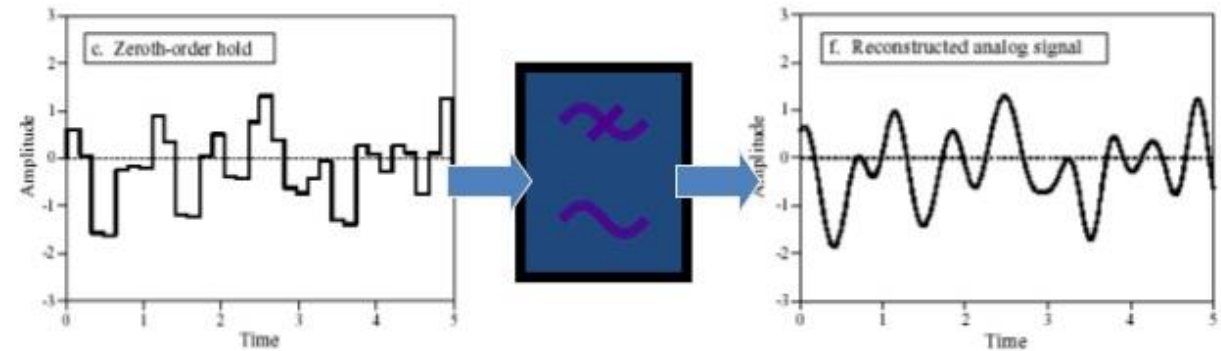
Transmisión analógica: conversión digital- analógico, analógico-analógico.



# Agenda:

1. Conversión digital-analógico
2. Conversión analógico-analógico

## Conversión Digital Analógico

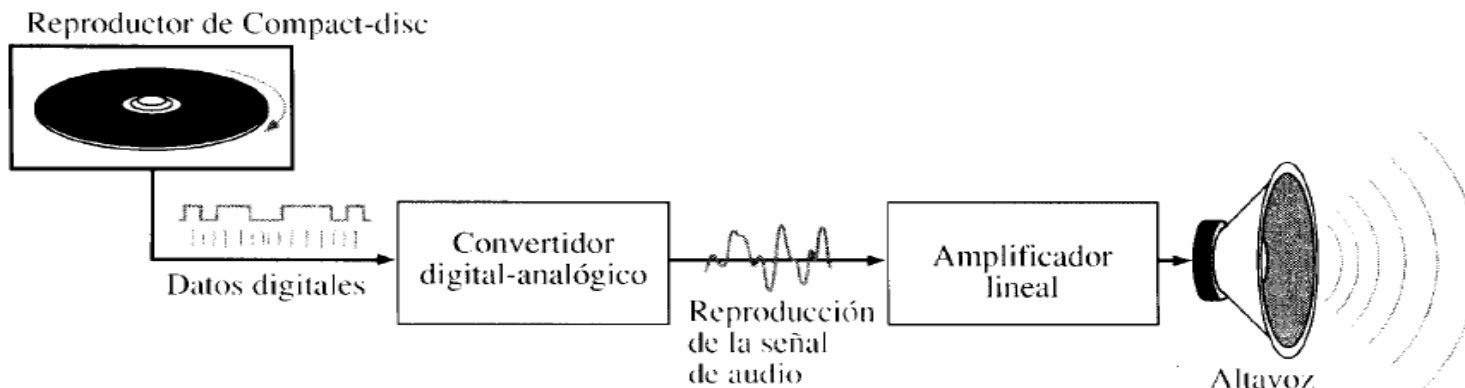




# 1. Conversión digital-analógico

## Antecedentes

La electrónica moderna usa tecnología digital para realizar muchas funciones que antes desempeñaba la electrónica analógica. Los discos compacto han tenido que ser previamente convertidos a formato digital del original que es el formato analógico, para reproducir la música grabada en el disco compacto debe ser convertida en una señal analógica y esta ser aplicada a los altoparlantes quienes convertirán las señales analógicas a través de sus movimientos mecánicos en señal audible.

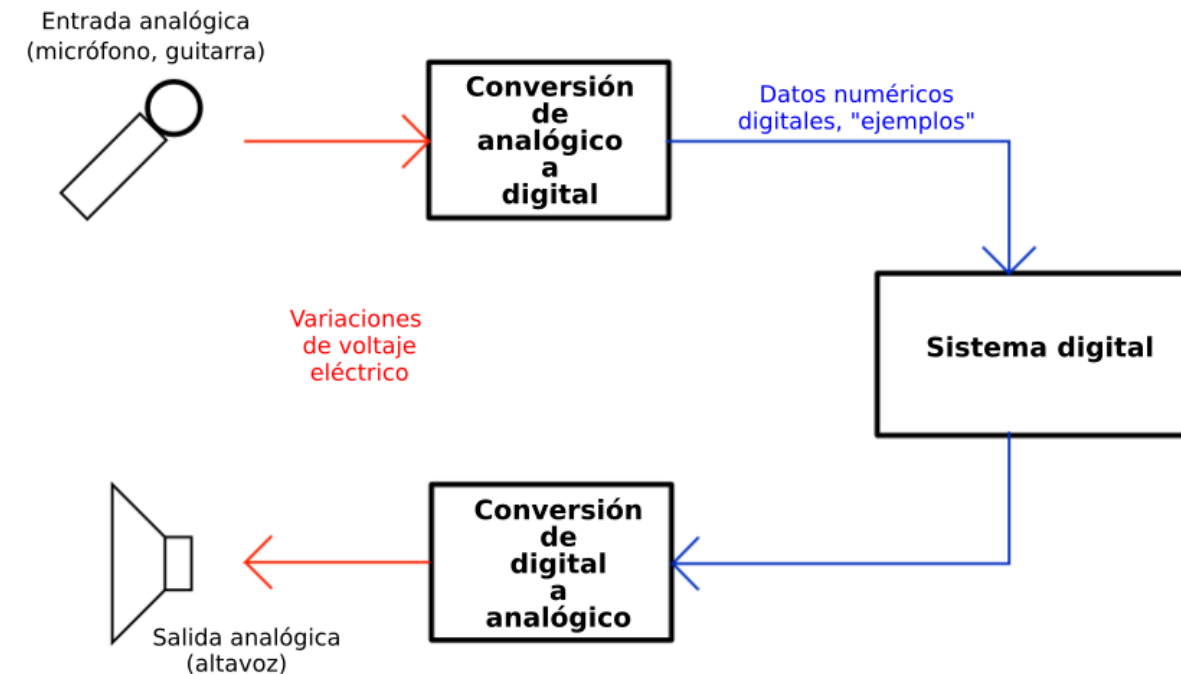




# 1. Conversión digital-analógico

## Señal Digital

Señal digital es aquella 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. Sin embargo, se puede poner como ejemplos “lleno y vacío”, “encendido y apagado”, que son valores perfectamente diferenciados y solo admiten un número finito de estados en un intervalo finito de tiempo.





# 1. Conversión digital-analógico

## Ventajas de la Señal Digital

- ✓ Son fáciles de diseñar.
- ✓ Presentan facilidad para almacenar grandes volúmenes de información.
- ✓ Poseen mayor exactitud y precisión.
- ✓ El ruido los afecta de manera mínima.
- ✓ La circuitería digital se puede fabricar sobre las pastillas de circuitos integrados desde baja hasta muy alta escala de integración.





# 1. Conversión digital-analógico

## Ventajas de la Señal Digital

- ✓ La tecnología digital al ser convertida en una señal equivalente analógicas, se puede aplicar al campo Mecánico, Electromecánico, Neumático, Hidráulico, Electrónico, etc.
- ✓ Cuando una señal digital es atenuada o experimenta perturbaciones leves, puede ser reconstruida y amplificada mediante sistemas de regeneración de señales.





# 1. Conversión digital-analógico

## 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.







# 1. Conversión digital-analógico

## Ventajas de la Señal Digital

- ✓ Facilidad para el procesamiento de la señal. Cualquier operación es fácilmente realizable a través de cualquier software de edición o procesamiento de señal.
- ✓ La señal digital permite la multigeneración infinita sin pérdidas de calidad. Es posible aplicar técnicas de compresión de datos sin pérdidas o técnicas de compresión con pérdidas basados en la codificación porcentual mucho más eficientes que con señales analógicas.



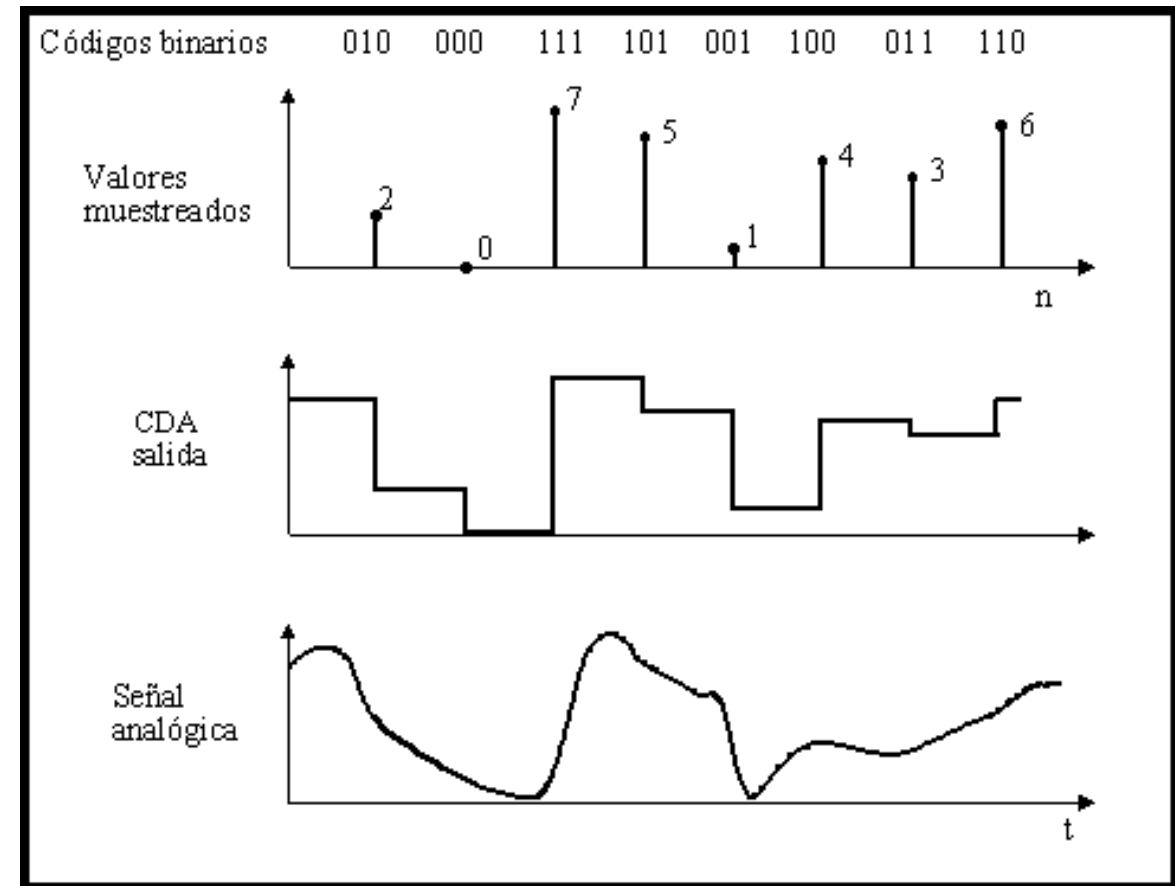




# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

El proceso realizado por el conversor digital analógico (CDA) es justamente el inverso al que realiza el conversor analógico digital (CAD), se parte de muestras en formato binario, y éstas se deben convertir en una señal analógica (continua en el tiempo y la amplitud).

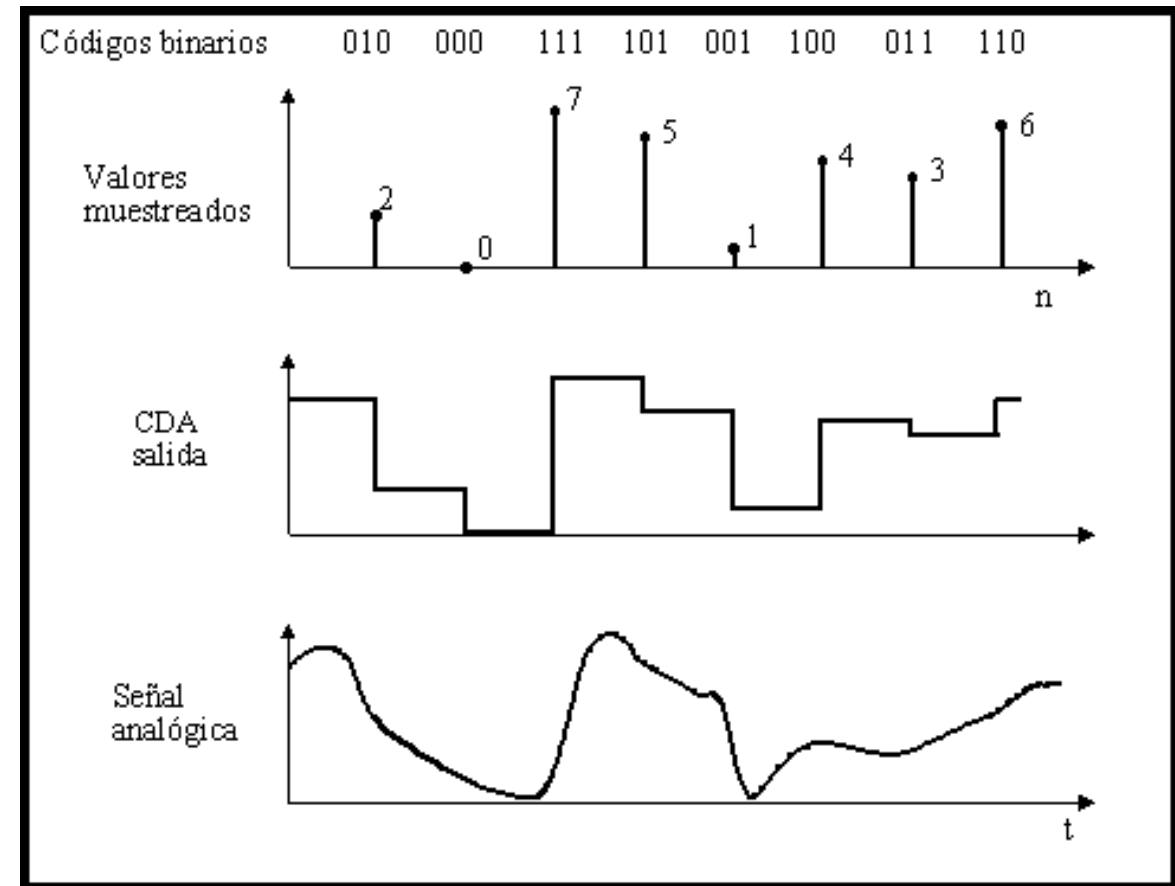




# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

El CDA asocia a cada valor binario un nivel de tensión previamente establecido, y genera muestras de tensión utilizando dichos niveles, aplicando un intervalo de tiempo constante entre muestras. La cuestión a resolver es la siguiente: ¿cómo unir una muestra con la que le sucede? En efecto, dicha unión es necesaria para hacer que la señal vuelva a ser continua en el tiempo.



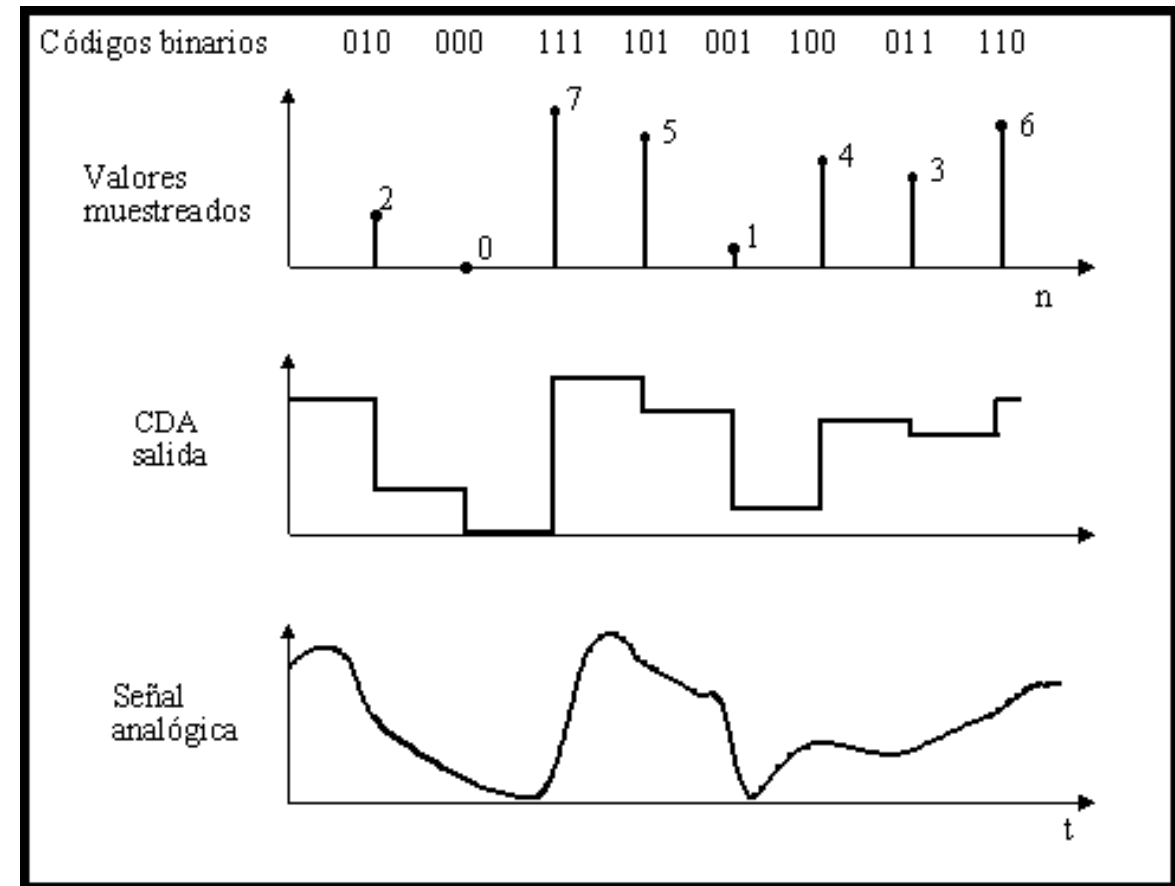


# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

Existen muchas técnicas que hacen esto posible. La más sencilla consiste en mantener el nivel de tensión de una muestra hasta que llegue la muestra siguiente. Otras técnicas más complejas emplean la muestra actual y las muestras anteriores para predecir la siguiente muestra.

Después de este proceso, la señal aún presenta cierto grado de distorsión. Por ello, se suele aplicar un proceso de filtrado que suaviza la señal.

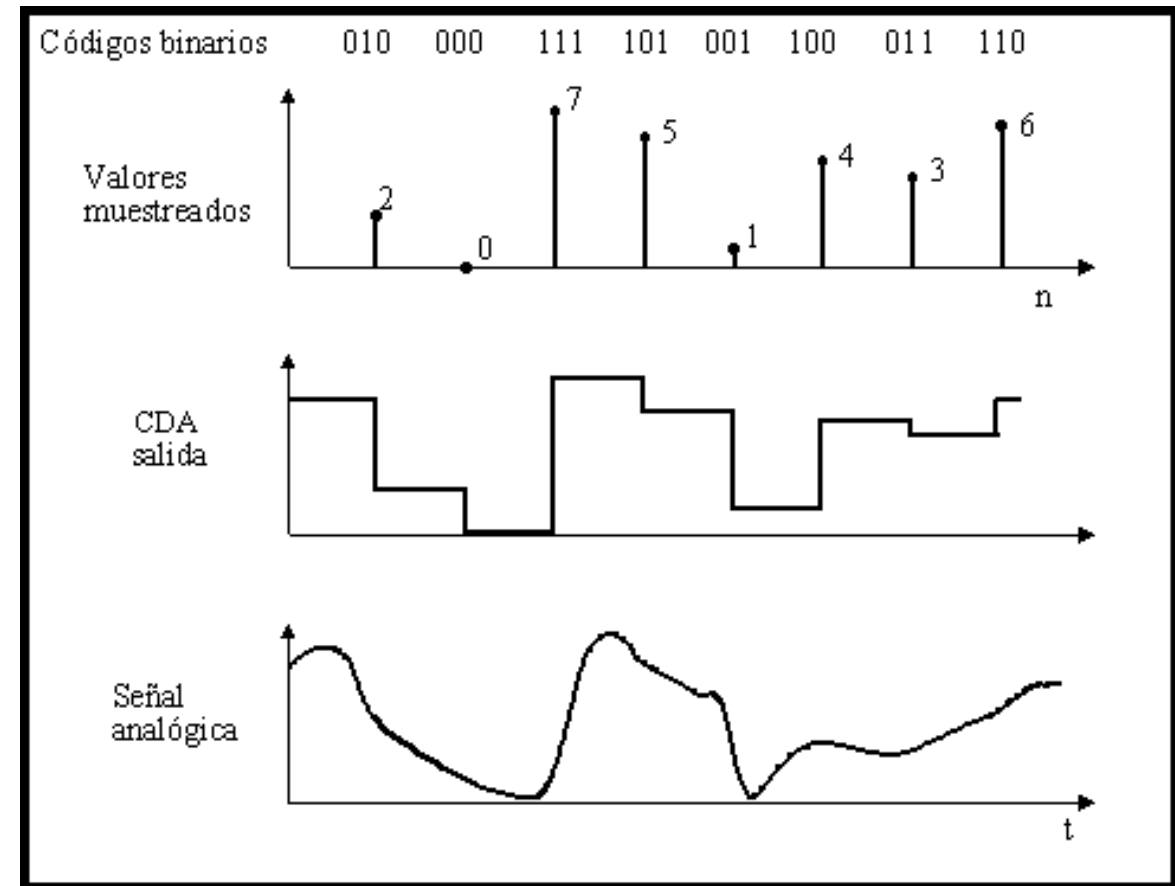




# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

Un (DAC) es un dispositivo que recibe una información digital en forma de una palabra de  $n$ -bits, y la transforma en una señal analógica. La transformación se realiza mediante una correspondencia entre  $2^n$  combinaciones binarias posibles en la entrada y  $2^n$  tensiones (o corrientes) discretas obtenidas a partir de una tensión de referencia. La señal analógica así obtenida no es una señal continua, sino que se obtiene un número discreto de escalones como consecuencia de la discretización de la entrada.

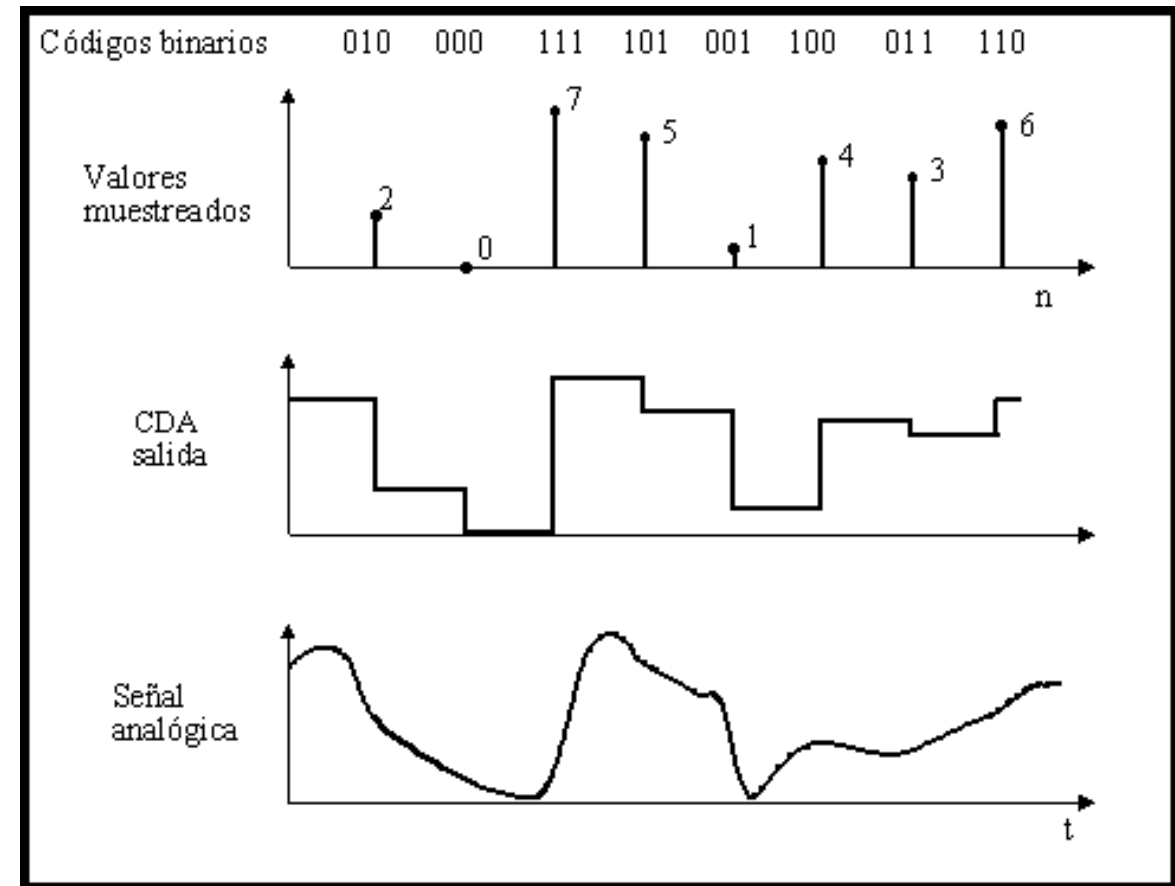




# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

La conversión se realiza por la suma ponderada de los dígitos de valor 1 se consigue, en forma muy simple, un conversor digital-analógico rápido; la ponderación puede hacerse con una serie de resistencias en progresión geométrica (cada una mitad de la anterior), lo cual obliga a utilizar un amplio rango de resistencias, o bien mediante una red R-2R que efectúa sucesivas divisiones por 2.

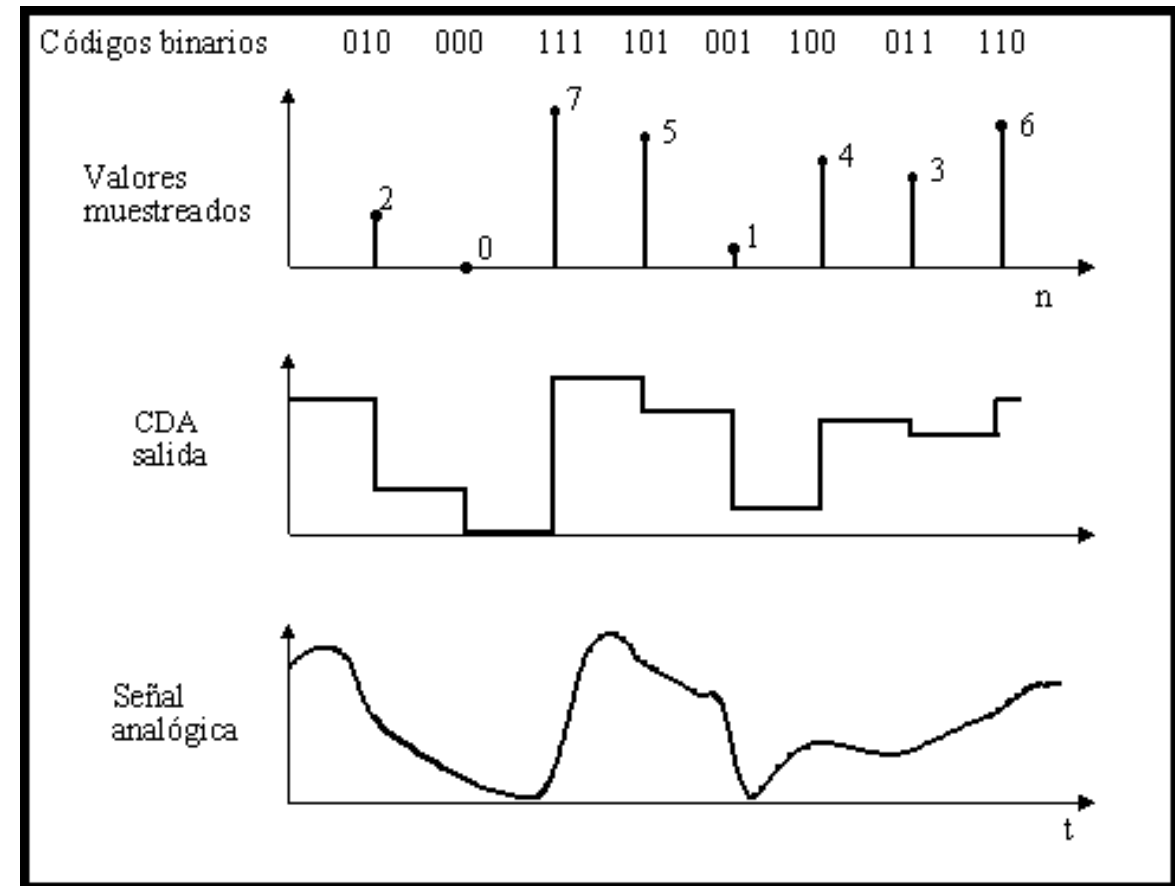




# 1. Conversión digital-analógico

## Conversión Digital Analógica (CDA)

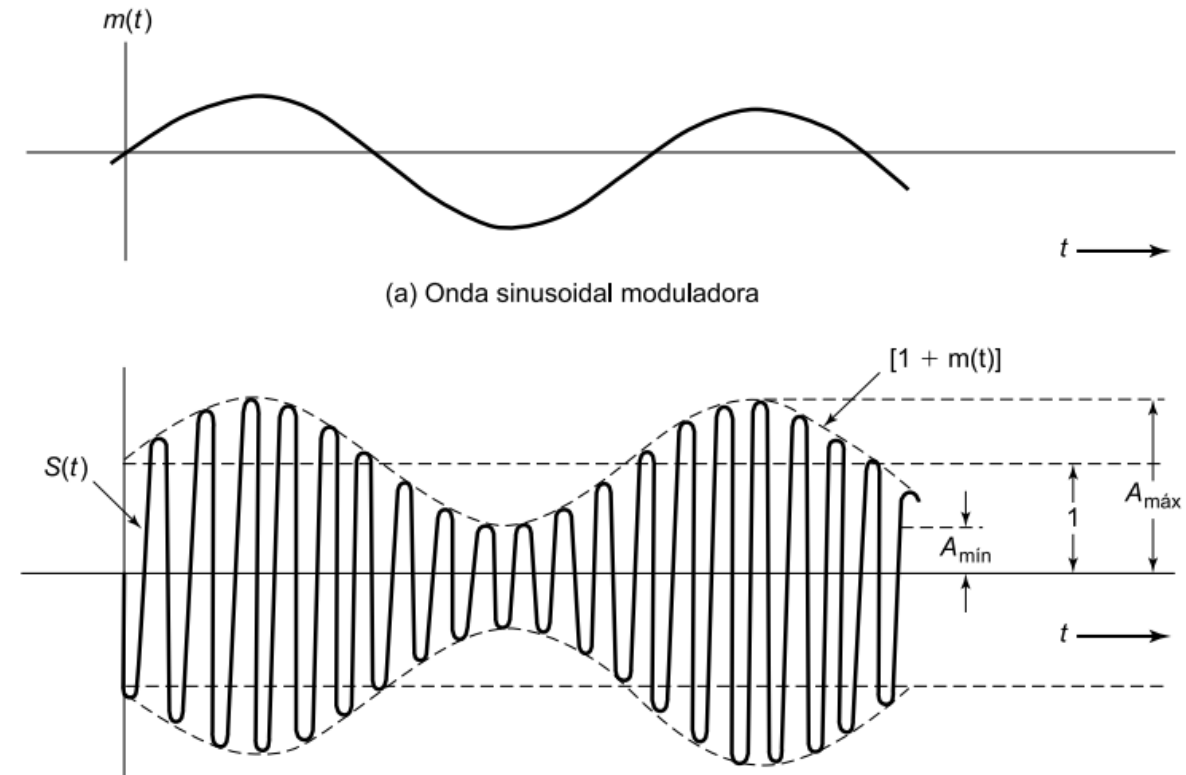
Puede convertirse una tensión en número binario utilizando un conversor opuesto D/A, a través de la comparación entre la tensión de entrada y la proporcionada por dicho conversor D/A aplicado a un generador de números binarios; se trata de aproximar el número-resultado a aquel cuya correspondiente tensión analógica es igual a la de entrada. La aproximación puede hacerse de unidad en unidad, mediante un simple contador, o dígito a dígito mediante un circuito secuencial específico.





## 2. Conversión analógico-analógico

Será necesaria cuando sólo exista la posibilidad de transmisión analógica, permitiendo así convertir los datos digitales en analógicos. Sin embargo, cuando los datos son analógicos, la justificación no es tan evidente. Después de todo, las señales de voz se transmiten a través de líneas telefónicas usando su espectro original (esto se denomina transmisión en banda base).



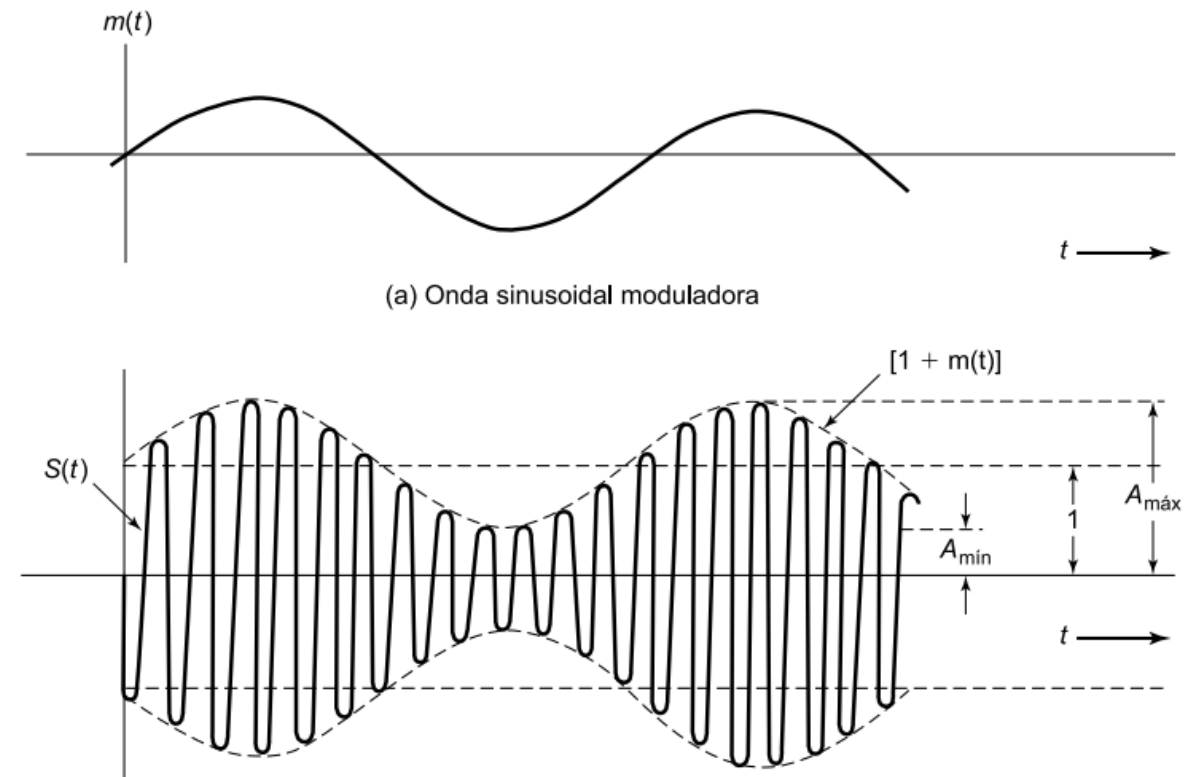




## 2. Conversión analógico-analógico

Existen dos razones fundamentales para la transmisión de señales analógicas mediante modulación analógica:

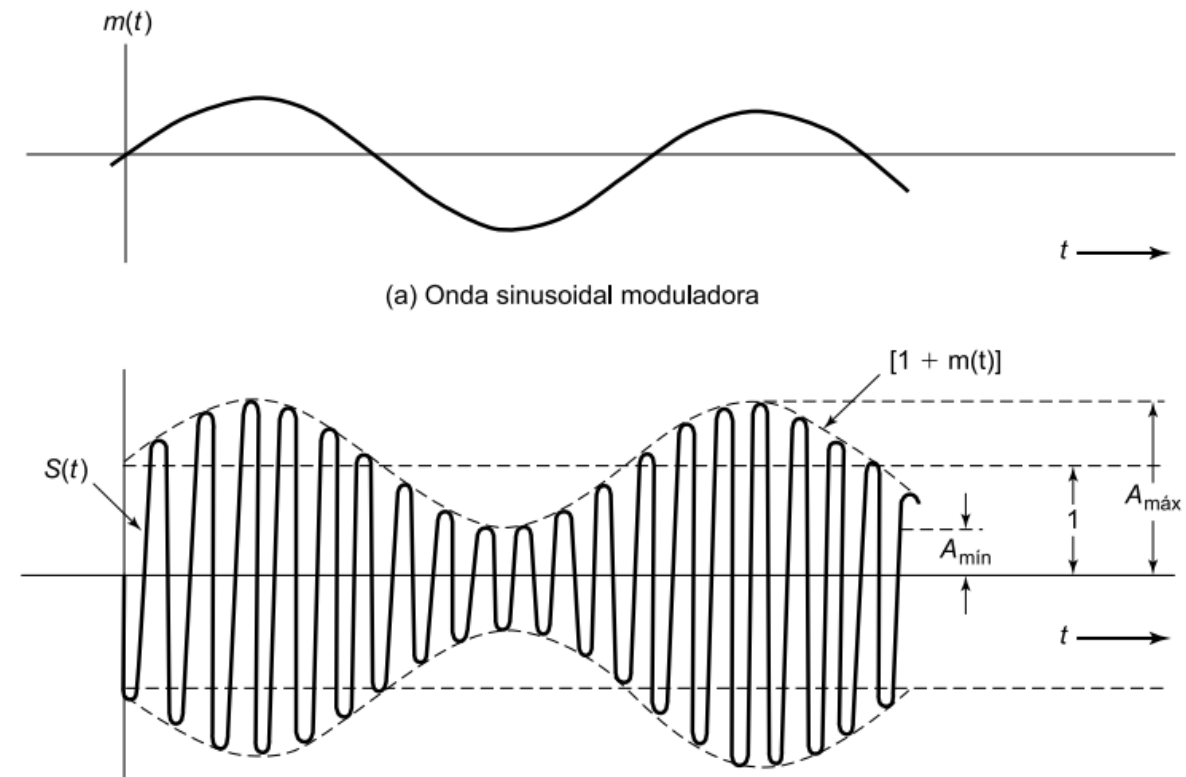
Para llevar a cabo una transmisión más efectiva puede que se necesite una frecuencia mayor. En los medios no guiados es prácticamente imposible transmitir señales en banda base, ya que el tamaño de las antenas tendría que ser de varios kilómetros de diámetro. La modulación permite la multiplexación por división en frecuencias.





## 2. Conversión analógico-analógico

Los datos analógicos se modulan mediante una portadora para generar una señal analógica en una banda de frecuencias diferente, la cual se puede utilizar en un sistema de transmisión analógico. Las técnicas básicas son la modulación de amplitud (AM), la modulación de frecuencia (FM) y la modulación de fase (PM).



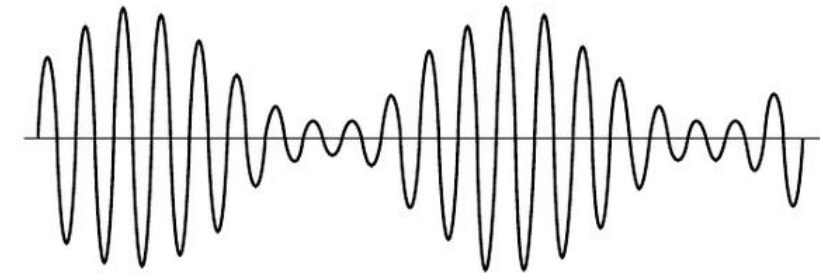


## 2. Conversión analógico-analógico

La modulación de amplitud (AM) es una técnica utilizada en la comunicación electrónica, más comúnmente para la transmisión de información a través de una onda portadora de radio. La modulación en amplitud (AM) funciona mediante la variación de la amplitud de la señal transmitida en relación con la información que se envía.

Una gran ventaja de AM es que su demodulación es muy simple y, por consiguiente, los receptores son sencillos y baratos.

La AM es usada en la radiofonía, en las ondas medias, ondas cortas, e incluso en la VHF: es utilizada en las comunicaciones radiales entre los aviones y las torres de control de los aeropuertos.



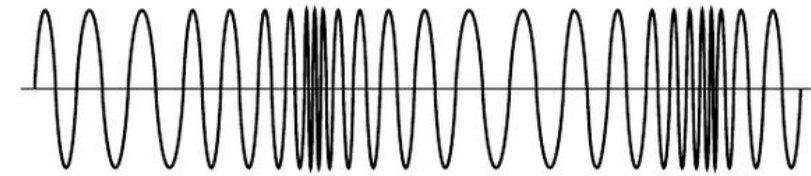
Onda de Amplitud Modulada



## 2. Conversión analógico-analógico

La frecuencia modulada (FM) o modulación de frecuencia es una modulación angular que transmite información a través de una onda portadora variando su frecuencia. En aplicaciones analógicas, la frecuencia instantánea de la señal modulada es proporcional al valor instantáneo de la señal moduladora.

La frecuencia modulada es usada comúnmente en las radiofrecuencias de muy alta frecuencia por la alta fidelidad de la radiodifusión de la música y el habla (p. ej. Radio FM). El sonido de la televisión analógica también es difundido por medio de FM.

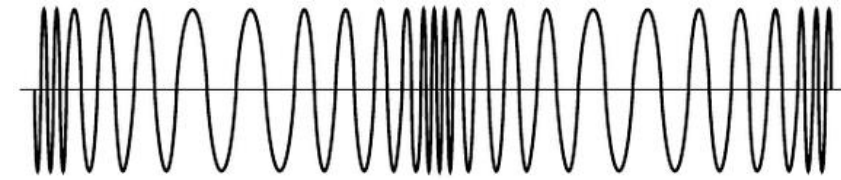


Onda de Frecuencia Modulada



## 2. Conversión analógico-analógico

La modulación de fase (PM) que se caracteriza porque la fase de la onda portadora varía en forma directamente proporcional de acuerdo con la señal modulante. La modulación de fase no suele ser muy utilizada porque se requieren equipos de recepción más complejos que los de frecuencia modulada. El aspecto de las señales FM y PM es muy parecido. De hecho, es imposible diferenciarlas sin tener un conocimiento previo de la función de modulación.



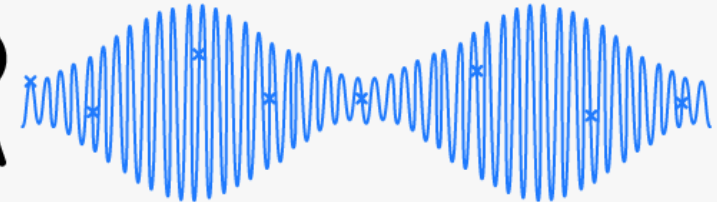
Onda Modulada en Fase



## 2. Conversión analógico-analógico

Uso de la Amplitud Modulada

La modulación de amplitud o amplitud modulada (AM) es una técnica utilizada en el procesamiento de señales y la comunicación electrónica, más comúnmente para la transmisión de información a través de una onda transversal de televisión.

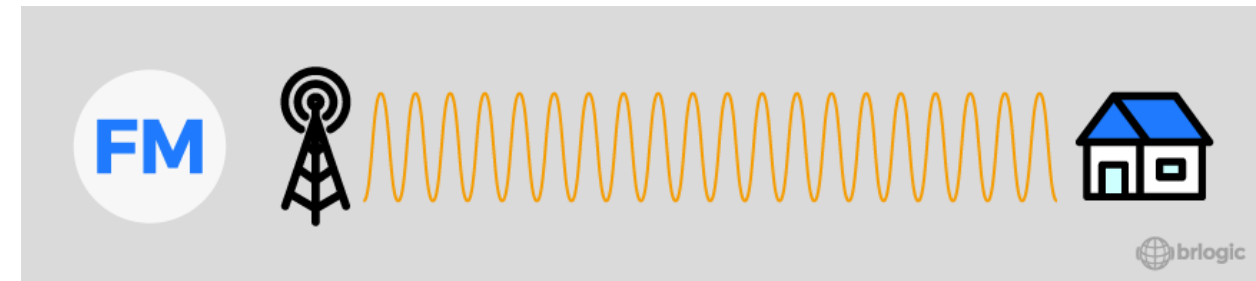




## 2. Conversión analógico-analógico

### Uso de la Frecuencia Modulada

La frecuencia modulada es usada comúnmente en las radiofrecuencias de muy alta frecuencia por la alta fidelidad de la radiodifusión de la música y el habla (véase Radio FM). El sonido de la televisión analógica también es difundido por medio de FM.



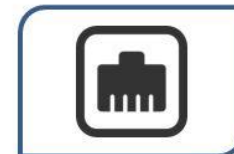




## 2. Conversión analógico-analógico

Uso de la Modulación por Fase

La modulación de fase (PM) no es muy utilizada principalmente por que se requiere de equipos de recepción más complejos que en FM y puede presentar problemas de ambigüedad para determinar por ejemplo si una señal tiene una fase de  $0^\circ$  o  $180^\circ$ .





Gracias

