

# **CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES EN TELECOMUNICACIONES**

---

**ANALÓGICAS Y DIGITALES**

---

# ANALÓGICO Y DIGITAL

- Son el principio fundamental para determinar los aspectos técnicos para la construcción de las redes de telecomunicaciones.
  - Por lo cual se debe tener claro la diferencia entre ellas, así como sus características principales.
-

---

# SEÑALES ANALÓGICAS

- **DEFINICIÓN:** Son aquellas que están representadas por funciones que pueden tomar un número infinito de valores en cualquier intervalo de tiempo.
-

---

# SEÑALES DIGITALES

- DEFINICIÓN: Son aquellas que están representadas por funciones que pueden tomar un cierto número finito de valores en cualquier intervalo de tiempo.
-

---

# CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS A/D

- Ambos son capaces de transportar señales “inteligentes” que contengan servicios de voz, audio y video.
  - Los sistemas analógicos Tx la información en la propia forma de onda que se Tx.
  - Los digitales Tx información por medio de pulsos codificados a través de un medio.
-

---

# CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS A/D

- Existe servicios que desde su origen son analógicos o digitales.
  - Las señales analógicas utilizan amplificadores.
  - Las señales digitales emplean repetidores regenerativos.
  - En la actualidad se emplean más los sistemas digitales como una evolución de los sistemas analógicos.
-

---

# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS

- Señales Periódicas: Son aquellas que repiten todos sus valores en un espacio de tiempo, es decir, cada cierto tiempo repiten la figura.
  - $f(t)=f(t+T)$
  - Donde el valor de T se le denomina periodo.
-

# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS

- Señales Aperiódicas: Son las señales que no repiten sus valores, y por tanto no podemos predecir su evolución.
- Periodo: Es el tiempo que tarda en ejecutar un ciclo. Entendemos por ciclo cada repetición de la señal.
- El periodo se mide en segundos, y se emplean más habitualmente los submúltiplos:
  - ms (milisegundos)=  $1 \times 10^{-3}$  segundos,
  - $\mu$ s (microsegundos)=  $1 \times 10^{-6}$  segundos,
  - ns (nanosegundos)=  $1 \times 10^{-9}$  segundos,
  - ps (picosegundos)=  $1 \times 10^{-12}$  segundos.

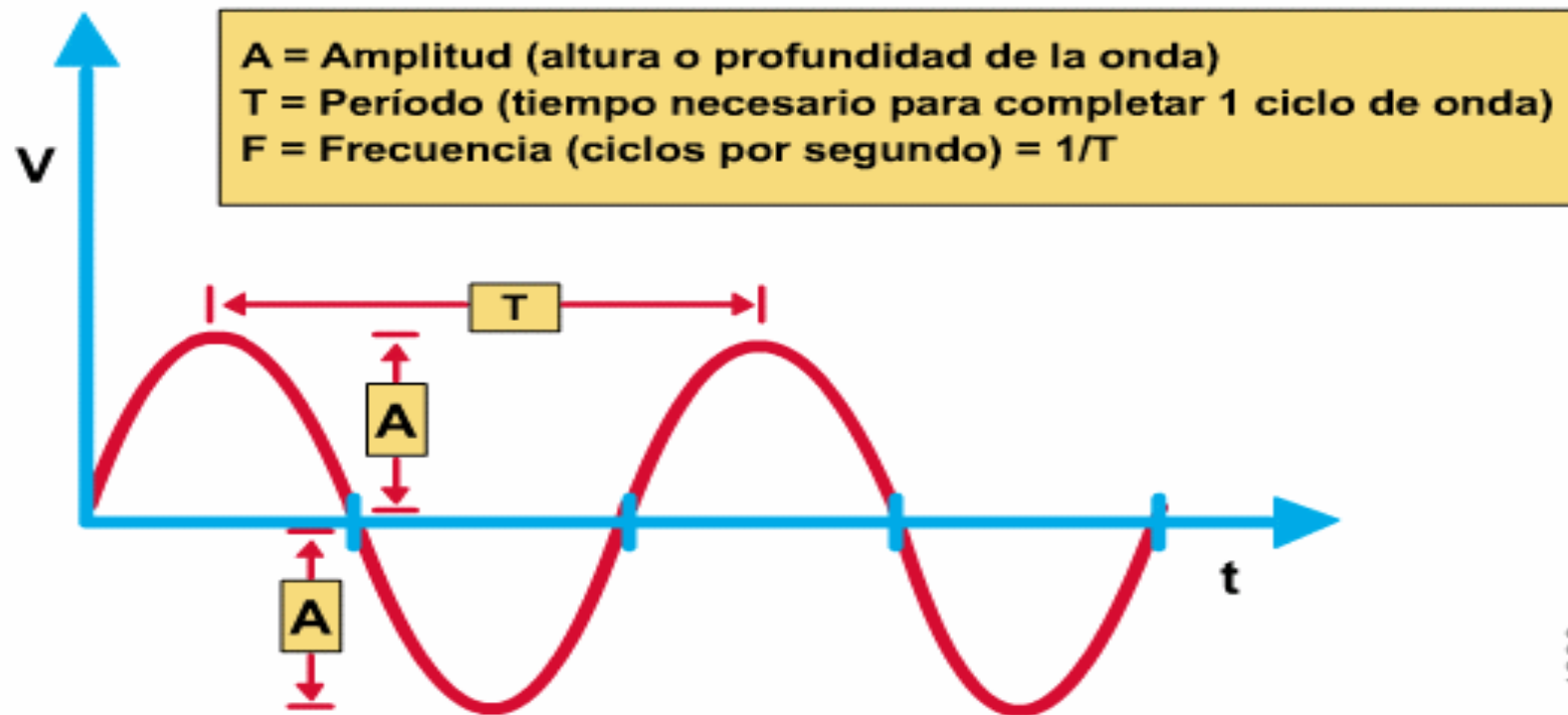


# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS

- Frecuencia (f): Es el número de ciclos que una señal periódica ejecuta por segundo, y su unidad es el Hercio (Hz).
- Habitualmente se usan los múltiplos del Hz:
  - KHz (Kilohercios) =  $1 \times 10^3$  Hz,
  - MHz (Megahercios) =  $1 \times 10^6$  Hz,
  - GHz (Gigahercios) =  $1 \times 10^9$  Hz,
  - THz (Terahercios) =  $1 \times 10^{12}$  Hz.
- $f = 1/T$  (seg), su unidad es el Hertz
- $T = 1/f$  (Hz), su unidad son segundos

# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS

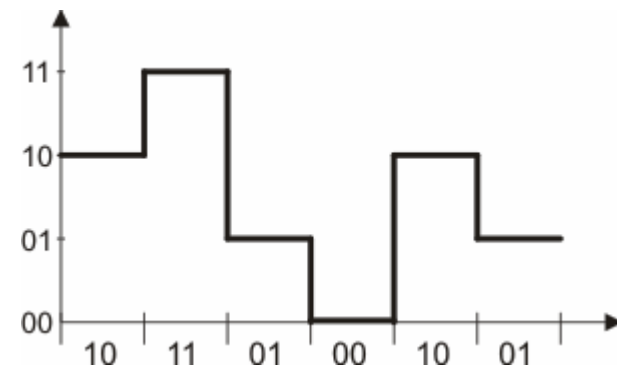
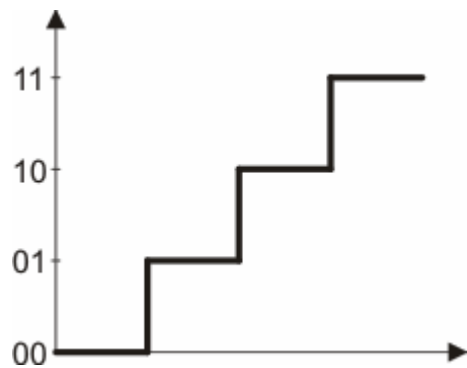
## Señales analógicas



- ♦ Voltaje continuo
- ♦ Puede tener cualquier voltaje
- ♦ Voltaje "ondulado" a medida que transcurre el tiempo
- ♦ Posibilidad de varias codificaciones

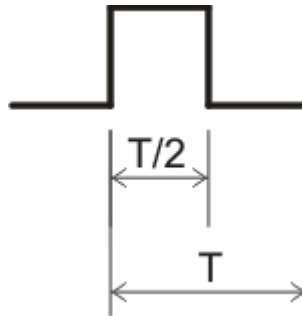
# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DIGITALES

- También son periódicas.
- Estas señales se caracterizan porque poseen un número discreto (limitado) de estados. Si el número de estados posibles es 2, se llaman señales digitales binarias; si poseen más de 2 estados, se llaman señales digitales multinivel.



# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DIGITALES

- La duración de los pulsos es igual siempre en las señales que vamos a ver. Esta duración la llamamos "T", y su unidad es el segundo, aunque utilizaremos los submúltiplos.



- 
- **Velocidad de modulación ( $V_m$ ):** Es el número de pulsos que una señal digital ejecuta por segundo, su unidad es el BAUDIO.
  - se define como el máximo número de cambios de estado de la señal por unidad de tiempo. Se mide en Baudios ( $N^0$  de bits/seg.).  
$$VM = N^0 \text{ de bits} / \text{Tiempo}$$
  - La  $V_m$  y la duración de los pulsos están relacionados por la siguiente fórmula:
    - $[ V_m = 1/T ]$ .
-

---

# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DIGITALES

- **Velocidad de transmisión:** Es el número de bits que se envían o reciben por segundo en un sistema de transmisión de datos, independientemente de si los mismos contienen información o no.
  - La velocidad de transmisión y la velocidad de modulación coincide en los sistemas binarios, y en cualquier caso están relacionados por la siguiente fórmula:
    - [  $V_t = V_m \times N^{\circ}$  de bits del pulso ].
-

---

## Velocidad de transferencia de datos

- Está dada por la cantidad media de bits que se transmiten entre dos sistemas de datos.

$$V_{Transf} = \frac{\text{Cantidad de bits transmitidos}}{\text{Tiempo empleado}}$$

## Velocidad real de transferencia de datos

- Se denomina así a la cantidad de bits transmitidos en la unidad de tiempo, con la condición que el receptor los considere válidos.
    - $V_T > V_{Transf} > V_{R.Transf}$
-

## Capacidad de un canal:

- Es la velocidad de transmisión máxima que se puede alcanzar en el canal. La capacidad de un canal va a estar limitada por el ancho de banda.
- La capacidad es el doble del ancho de banda. Cuando por un canal se pueden transmitir  $n$  estados de señalización

Esta formula se aplica a los canales sin ruido:

$$C = 2W * \log_2 N$$

donde  $N$  es la cantidad de niveles.

- Para los canales con ruido, la capacidad es:  
 $C = W * \log_2 (1 + S/R)$  bits/seg.
- $W$  = ancho de banda,  $S/R$  = relación señal ruido



---

## La Atenuación

- Es el debilitamiento de la señal, debido a la resistencia eléctrica que presentan tanto el canal como los demás elementos que intervienen en la transmisión, el debilitamiento se manifiesta en un descenso de la amplitud de la señal transmitida.
  - La atenuación no afecta por igual a todas las frecuencias, cuanta mayor frecuencia lleva una señal, más posibilidades tiene de producirse la atenuación.
-

---

## **El Retardo**

- Es el aumento en el tiempo de la propagación de una señal.
-

---

# **Perturbaciones en una transmisión**

Hay tres tipos de perturbaciones:

- Ruido
  - Distorsión
  - Interferencia
-

---

## El Ruido

- Es la aparición de una señal no deseada, de naturaleza auditiva en el medio de transmisión, la línea se puede ver afectada por cuatro tipos de ruidos:
    - ❑ Ruido Térmico
    - ❑ Ruido Impulsivo
    - ❑ Diafonía
    - ❑ Intermodulación.
    - ❑ Eco
-

- 
- **Ruido Térmico.-** Es inevitable y es debido a las altas o bajas temperaturas a las que está sometida la línea de transmisión, de modo que aunque sea pequeño siempre va a existir.
  - **Ruido Impulsivo.-** Es el ruido ocasionado por agentes ajenos a la línea de transmisión. Por ejemplo, un fenómeno meteorológico, el rayo. Es de corta duración y de gran amplitud.
-

- 
- **Diafonia.-** Aparece a partir del hecho físico de que al circular una corriente eléctrica por un conductor se genera un campo magnético en torno al mismo y si cerca de este conductor se encuentra un segundo conductor que también está transmitiendo, el campo magnético generado por el primero se superpone con el segundo.
  - Ej. cuando hablamos por teléfono y se oye a otra persona. La forma de evitar este tipo de ruido es o bien, apantallando los cables o entrelazando unos cables con otros.
-

- 
- **Intermodulación.-** Este ruido está relacionado con el comportamiento no lineal del medio de transmisión y consiste en la aparición de frecuencias que son suma o diferencias de la señal que se transmite.
  - 
  - **Eco.-** Consiste en la aparición de una señal no deseada de las mismas características pero atenuada y retrasada en el tiempo respecto de esta
-

---

## **Distorsión**

- Es una perturbación que produce la deformación de la señal en un sistema de comunicaciones. Dado que por las características físicas el sistema de comunicaciones está restringido a determinadas frecuencias y recordando el desarrollo de Fourier resulta que la distorsión estará dada por la falta de las señales de frecuencias no aceptadas por el sistema de comunicaciones.

## **Interferencia**

- Dicha perturbación es debida a señales provenientes de otras transmisiones, las cuales debido a la proximidad de las frecuencias se mezclan con las de la señal que se transmite.
-