



### 3.4 DIGITALIZACIÓN DE SEÑALES DE AUDIO.

Por **Alberto Prieto Espinosa**

Profesor Emérito del Departamento de Arquitectura y Tecnología de los Computadores de la UGR

---

## Procesos para digitalización de una señal de audio

- **Captación**
- **Adaptación:**
  - La señal captada se amplifica o atenúa para encajarla dentro dos valores límites, p. e. entre  $-5$  voltios y  $+5$  voltios.
- **Muestreo.**
- **Digitalización.**
- **Codificación/compresión.**

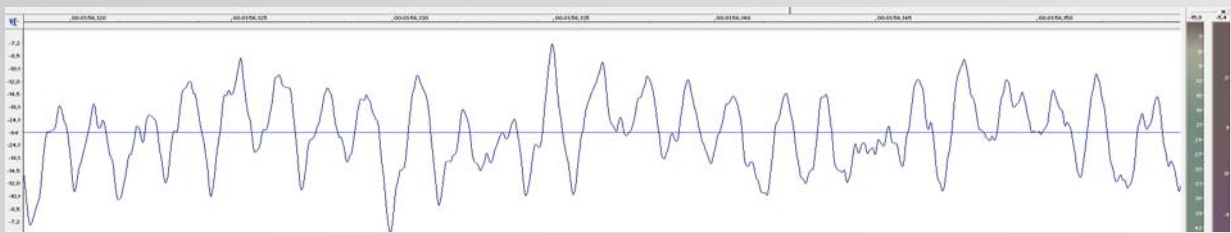
14





### Proceso de captación

- La **captación** se realiza mediante de un micrófono u otro transductor generándose, a partir de la señal de presión una **señal analógica** (eléctrica).
- Una señal analógica puede tomar cualquier valor dentro de un determinado intervalo continuo.
  - El video de demostración:
    - Tiene una duración total de 00:02:53,949.
    - A continuación se muestra un fragmento de unos 20 ms (00:01:56,120 a 00:01:56,140):

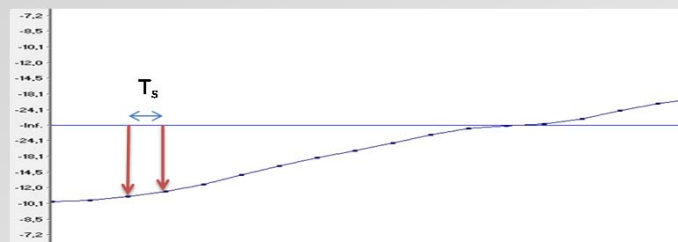


15



### Proceso de muestreo

- En principio tendríamos que almacenar la amplitud de la señal de todos los instantes de tiempo comprendidos entre 0 y 2' 53,949".
- Como hay infinitos instantes (puntos), resulta imposible.
- Solución → muestreo
  - Se toman muestras de la señal regularmente con un periodo de muestreo  $T_s$  (p.e. 22,7 $\mu$ s).
    - La frecuencia de muestreo será:  $F_S = \frac{1}{T_S}$  (p.e. 44.100 muestras por segundo)



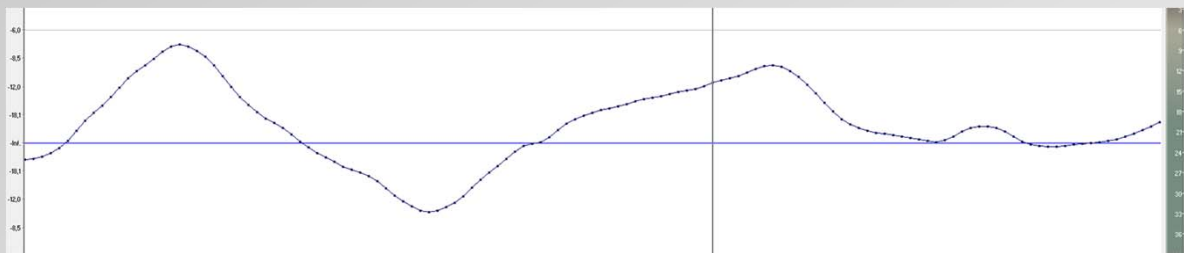
16





- **La frecuencia de muestreo debe ser lo suficientemente alta como para que se pueda reconstruir (“interpolar”) la señal original a partir de las muestras.**
  - Pero, cuanto mayor sea la frecuencia de muestreo, más muestras habrá que almacenar y más ocupará o tardará en transmitirse nuestro fichero.
    - Hay un compromiso entre calidad y capacidad ocupada por el fichero.
    - Se demuestra (**Teorema de muestreo de Nyquist-Shannon**) que para recuperar con máxima calidad la señal original es suficiente con que la frecuencia de muestreo sea el doble del ancho de banda de la señal original:

- $F_s \geq 2 \cdot B$



17



## Proceso de digitalización o conversión analógica a digital

- **El valor de la amplitud de cada muestra se convierte a binario.**
  - El nº de bits por muestra,  $n_s$ , nos indica la precisión de la conversión de analógico a digital:
    - 8 bits: 256 niveles de amplitud
    - 16 bits: 65.536 niveles.
  - Cuantos más bits por muestra, mayor calidad pero mayor ocupación del archivo de datos

18

