

# Cuestiones sobre digitalización de audio

---

Luis Aceto

1. A que llamamos frecuencia de muestreo?
2. A que llamamos resolución en bits?
3. Enuncie de forma sencilla el teorema de Nyquist.
4. Que procedimiento se debe efectuar para que no se produzca el fenómeno llamado Aliasing?
5. Que es un decibel (descartando la respuesta: "la décima parte de un Bel")
- 6.Cuál es el valor máximo expresado en decibeles para una muestra de audio digital?
7. Qué valor en decibeles se asigna a la línea de base o de simetría en la representación grafica del audio?
8. Que significa el término D.C. offset
9. Que es un conversor AD?
10. Que es un conversor DA?
11. Que es un transductor?
- 12.Cuál es la diferencia entre un bit y un byte?
13. Cuantos Kb "pesa" un Mb?
14. Cuantos Mb "pesa" un "Giga"?
15. Cuantos Mb "pesa" un archivo de audio de un minuto de duración?
16. Que frecuencia de muestreo y resolución en bits se utiliza para digitalizar audio que formará parte de un CD comercial?
17. A que se refiere el término mp3?
18. Que significa la sigla mpeg?

**1.** A la cantidad de muestras por segundo que se toman para digitalizar audio.

**2.** Al Nro de niveles de voltaje que puede valer cada muestra  
16 bits 65536 niveles 24 bits 16,7 millones de niveles

**3.** Para grabar una frecuencia  $X$  se necesita  $2X$  de frecuencia de muestreo: Para usar técnicas de procesamiento digital de señales, primero se debe representar una señal analógica en forma digital. En la práctica, esto se hace con un convertidor analógico digital (A/D). Considere una señal analógica  $x(t)$  que esta muestreada cada  $\Delta t$  segundos. El intervalo de tiempo  $\Delta t$  es conocido como "intervalo o período de muestreo". El recíproco de este intervalo,  $1/\Delta t$ , es conocido como "frecuencia de muestreo", con las unidades de muestras/segundo (s<sup>-1</sup>). Cada uno de los valores discretos de  $x(t)$  cuando  $t=0, \Delta t, 2\Delta t, 3\Delta t, \dots$ , es conocido como muestra. Entonces la señal  $x(t)$  puede ser representada por el conjunto discreto de muestras:  $\{x(0), x(\Delta t), x(2\Delta t), x(3\Delta t), \dots, x(k\Delta t), \dots\}$  Otro parámetro importante es la tasa o frecuencia de muestreo con que se adquiere la señal. Una tasa de muestreo rápida adquiere más puntos en un tiempo dado y puede dar una mejor representación de la señal original. Una tasa de muestreo demasiado lenta, tiene como consecuencia una representación muy pobre de la misma señal, a este efecto se le llama *aliasing*. De acuerdo al teorema de Nyquist, para evitar el *aliasing*, "la tasa de muestreo debe ser por lo menos el doble de la frecuencia de la componente más alta en frecuencia de la señal a muestrear".

**3.**

**4.** Para eliminar el *aliasing*, los sistemas de digitalización incluyen Filtros paso bajo, que eliminan todas las frecuencias que sobrepasan la frecuencia crítica (la que corresponde a la mitad de la frecuencia de muestreo elegida) en la señal de entrada. Es decir, todas las frecuencias que queden por encima de la frecuencia de muestreo seleccionada son eliminadas. El filtro paso bajo para este uso concreto recibe el nombre de *filtro antialiasing*.

**5. Decibelio** es la unidad relativa empleada en Acústica y Telecomunicación para expresar la relación entre dos magnitudes, acústicas o eléctricas, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia.

**6.** 0 db

**7.** menos infinito

**8.** El dc offset es un desplazamiento de la onda sinusoidal con respecto al cruce en 0(-inf) , se genera por los diferentes niveles de tensión entre la placa y la señal entrante.

El cambio en el voltaje de entrada que se requiere para producir voltaje 0 de salida cuando ninguna señal es aplicada a un amplificador...

(The change in input voltage required to produce a zero output voltage when no signal is applied to an amplifier)

**9. Un conversor (ó convertidor) analógico-digital (CAD), (ADC)** es un dispositivo electrónico capaz de convertir un voltaje determinado en un valor binario, en otras palabras, este se encarga de transformar señales análogas a digitales.

**10. ...**

**11. Un transductor** es un dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra diferente de salida (motores, micrófonos, etc )

**12.** Las velocidades de transmisión de datos se miden normalmente en kilobits por segundo (kbps), mientras que el almacenamiento o tamaño de los archivos se especifica en bytes (Kilobytes, Megabytes, etc.). Sin embargo, muchos equipos de comunicación (módems, 'routers', etc.) y los navegadores o los programas de descarga de archivos especifican la velocidad en kilobytes por segundo, creando bastante confusión entre los usuarios.

Cada byte se compone de 8 bits, que son la unidad mínima de información (un 0 ó un 1). Así, para convertir kilobits a kilobytes no hay más que dividir por 8, lo mismo que habría que hacer con las velocidades de transmisión: 256 kbits por segundo = 32 kbytes por segundo. Con esa velocidad de transmisión de datos, para descargar un Megabyte hay que emplear 32 segundos, sin olvidar que un Megabyte son 1.024 Kilobytes, aunque en algunos casos se emplea el sistema decimal en almacenamiento (1 MB = 1.000 KB).

1 byte 8 bits

1 kilobyte 1.024 bytes u 8,192kilobits

1 megabyte 1.024 kilobytes u 8,3886 megabits

1 gigabyte 1.024 megabytes u 8,5899 gigabits

**12. ...**

**13. ...**

<http://www.consumer.es/>

**14.** ...

**15.** CDepende de la frecuencia de muestreo y la resolución en bits.

El formato de audio usado en los discos compactos (CD) usa 44.1 KHz y 16 bit, es decir, que graba 44.100 muestras de 16 bit (2 bytes) cada segundo.

Si multiplicamos 2 bytes \* 44.100 obtenemos que se necesitan 88.200 bytes por segundo en cada canal del estéreo. Así pues, necesitamos 176.400 bytes por segundo en una grabación estereofónica.

Multiplicando por 60, veremos que un solo minuto de grabación en calidad CD ocupa 10.584.000 bytes, es decir, 10.09 Mb por minuto.

Una pieza de 4 minutos ocuparía, por lo tanto, unos 40 Mb. Y comprimido al formato MP3 a razón de 10 a 1 serían 4Mb por canción.

**16.** 44.1KHz a 16 bits

**17.** Es un formato de audio digital comprimido con pérdida para formar parte de la versión 1 (y posteriormente ampliado en la versión 2) del formato de vídeo MPEG. Su nombre es el acrónimo de

### ***MPEG-1 Audio Layer 3.***

**18.** Acrónimo del inglés Moving Picture Experts Group. Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento. Sistema de compresión de vídeo que permite la codificación digital de imágenes en movimiento, y su extensión es mpg.

Acrónimo: Vocablo formado por la unión de elementos de dos o más palabras, constituido por el principio de la primera y el final de la última, p. ej., *ofi(cina infor)mática*, o, frecuentemente, por otras combinaciones.

**MPEG-1 Audio Layer 3**, más conocido como **MP3**, conocido también por su grafía **emepetrés**,