

DAQ

Micaela Toscani, Axel Lacapmesure y Guillermo Brinatti

13 de noviembre de 2018

1. **Introduccion**
2. **Desarrollo de la aplicacion**
3. **Caracterizacion de la placa de adquisicion**

Se realizo la caracterización de la placa de adquisición la que se propuso investigar los efectos de *aliasing*, los tiempos asociados al multiplexado y el efecto del *settling time* de la placa en las mediciones analógicas.

En primer lugar, para observar el efecto que produce submuestrear una señal se alimentó una entrada analógica de la placa DAQ con una sinusoidal de frecuencia controlada producida por un generador de funciones. Se fijó la frecuencia de muestreo de la placa en $f_s = 10$ kHz y se varió la frecuencia de la señal de entrada f_r entre valores mucho menores y mucho mayores a dicha frecuencia. El tiempo de integración se eligió de manera de minimizar la introducción de frecuencias espurias en la señal dada por el tamaño de la ventana temporal. Luego, usando un algoritmo de transformada rápida de Fourier (FFT), se obtuvo para cada frecuencia de entrada su frecuencia medida f_m , a partir del valor máximo del módulo de la FFT. En la figura ?? se muestran los resultados de este experimento. Para frecuencias menores a la frecuencia de Nyquist ($f_r/f_s = 0,5$) se observa como la frecuencia medida se corresponde con la de la señal de entrada. A partir de este punto, se puede ver como el algoritmo devuelve de manera consistente valores menores a la frecuencia de Nyquist mostrando el fenómeno de aliasing. En particular, el punto donde $f_r = f_s$ devuelve un valor de frecuencia nulo, que se corresponde con estar muestreando la señal en el mismo punto del periodo cada vez.

Para entender la forma en que la placa multiplexa las señales, se diseñó un experimento en el que se busca medir cuál es la relación entre los tiempos en los que se efectúa la adquisición de cada canal analógico. Para hacer esto se utilizó un generador de funciones para producir una rampa de tensión a una frecuencia igual a la de muestreo de la placa. La misma señal se alimentó a los canales analógicos de la placa. Bajo este dispositivo se midió el tiempo de conversión para cada canal codificado el instante en el que se produjo dicha medición que la señal de entrada se encuentra variando de

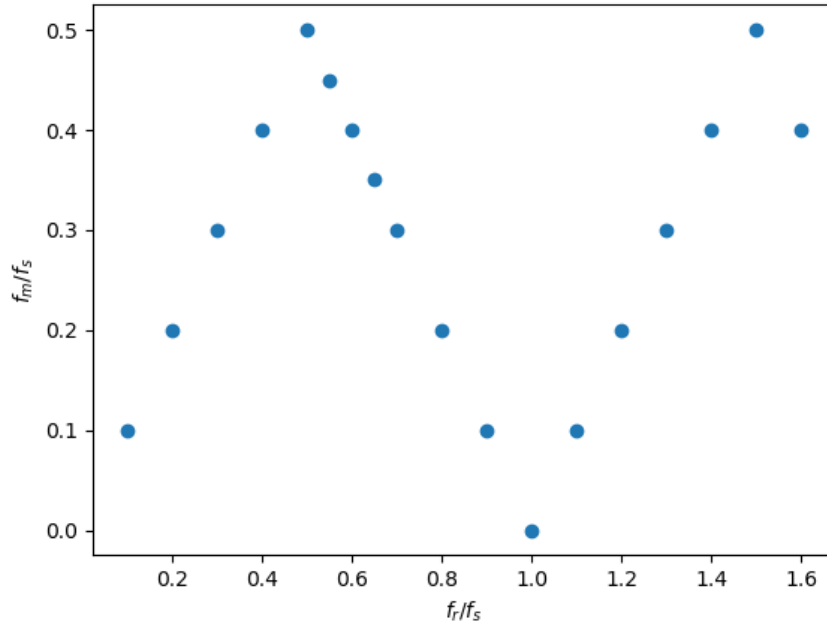


Figura 1: Frecuencia medida en funci la frecuencia real comparadas con la tasa de muestreo.

manera rda y controlada dentro del tiempo en que la placa estalizando el multiplexado de las ses.

Un resultado tco de este experimento donde se utilizaron tres canales analos y una frecuencia de muestreo de 40 kHz se muestra en la figura ???. En la misma se observan dos eventos de mediciparados un pero de muestreo. Para cada uno se puede ver que la diferencia entre los valores de tensigistrados en cada canal es la misma y el orden se repite en cada adquisici partir de conocer los partros de la rampa de tensiilizada se puede calcular que la diferencia de tensiservada corresponde exactamente a un tercio del pero de muestreo. El mismo resultado se obtiene si se utilizan cuatro canales, donde ahora las mediciones se distribuirquiespaciadamente entre cuatro el pero de muestreo. El mismo resultado se observa al cambiar la frecuencia de muestreo. Esto demuestra que la placa de adquisici digitalizando los canales analos de manera secuencial y a intervalos constantes y equiespaciados temporalmente dentro del pero de muestreo.

Para finalizar la caracterizaci la placa se midinfluencia del *settling time* en las mediciones. Para hacer esto se configuraron dos canales analos consecutivos de la placa en las escalas de medicitremas (-200 mV a 200 mV y -10 V a 10 V). Luego se conectrimero a tierra y el segundo a la referencia de 5

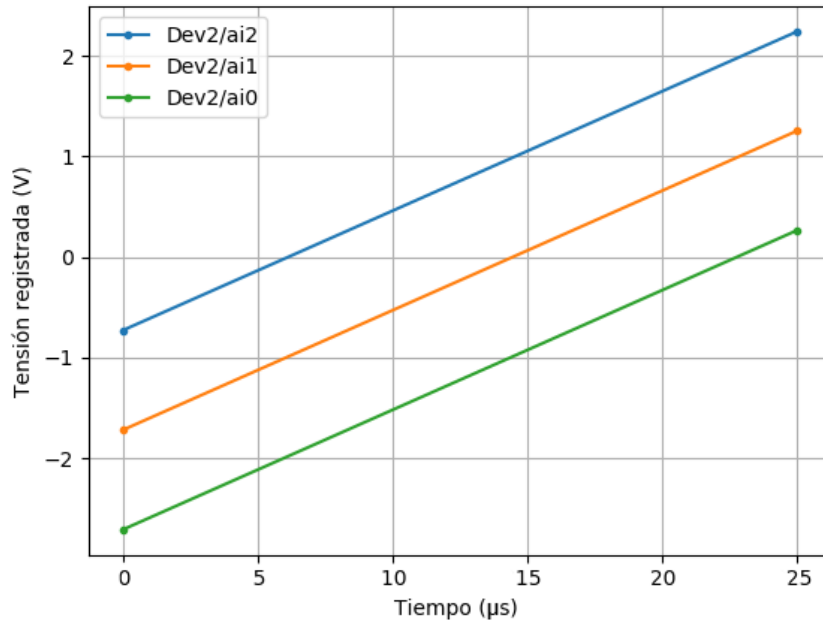


Figura 2: Caracterización multiplexor midiendo una rampa de tensión de manera simultánea en tres canales analógicos.

V de la misma placa. A continuación realizamos de frecuencias de adquisición registrando la tensión en cada canal. El resultado de este experimento se muestra en las figuras ?? y ??, donde se grafica la tensión registrada respecto de la esperada para cada canal. Se observa para los dos casos que a medida que la frecuencia aumenta (y luego se cambia cada vez modo de un canal a otro) se obtiene una pequeña desviación en la dirección del canal vecino (positiva para el conectado a tierra y negativa para el de 5 V). Esto muestra que la desviación, a frecuencias altas, por el tiempo que tarda la placa en preparar el acondicionamiento de la señal antes de su digitalización.

4. Control de temperatura

4.1. Implementación de un lazo de control

4.2. Implementación de un lazo de control PID

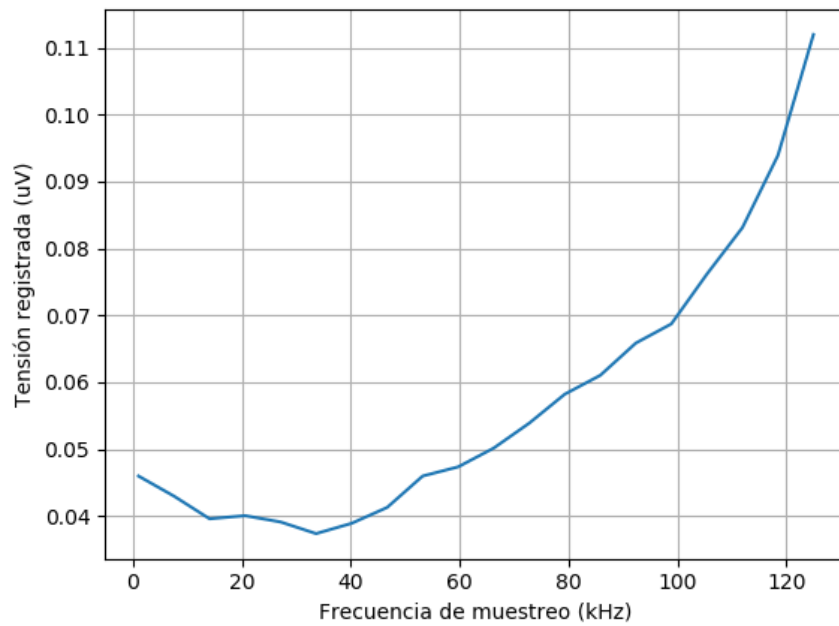


Figura 3: Seedida en una entrada conectada a tierra, configurada en ± 200 mV contigua a otra configurada en ± 10 V en funci la frecuencia de muestreo.

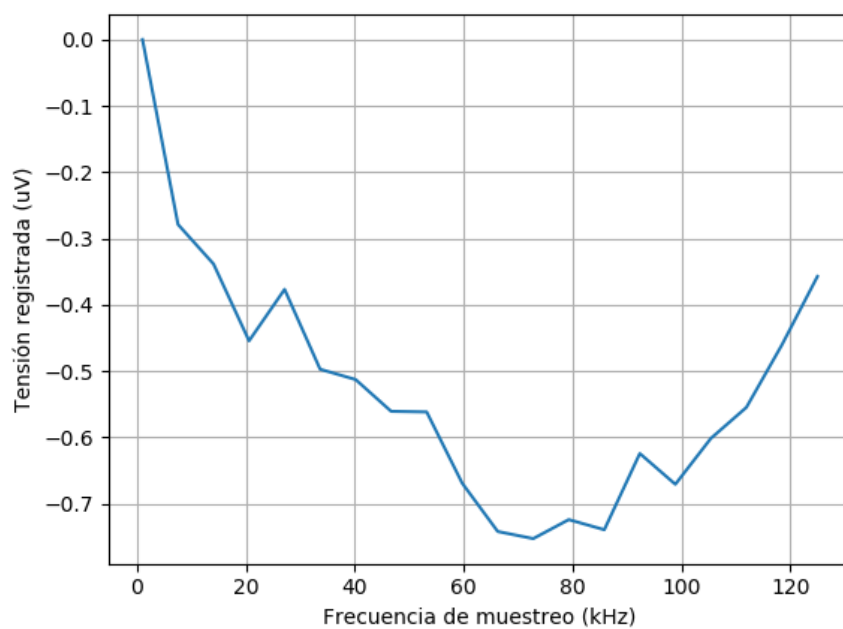


Figura 4: Variaci la tensidida en una entrada conectada a 5 V, configurada en ± 10 V contigua a otra configurada en ± 200 mV en funci la frecuencia de muestreo.

Referencias

- [1] Repositorio en GitHub de la biblioteca propia utilizada en el trabajo, URL: <https://github.com/fotonicaOrg/placadeaudio>, actualizado el 19/09/2018. La biblioteca estogramada en el archivo *PlacaAudio.py*.
- [2] Pna web oficial de PyAudio, URL: <https://people.csail.mit.edu/hubert/pyaudio/>, accedido el 19/09/2018.
- [3] Pna web oficial de PortAudio, URL: <http://www.portaudio.com/>, accedido el 19/09/2018.
- [4] Hoja de datos del regulador LM317 proporcionada por Texas Instruments. URL: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm317.pdf>