

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROPUESTA DE PROYECTO MICROSCOPIA MODERNA

MICROSCÓPIO DE ESCANEO LASER

JUAN BARBOSA

1. Introducción

La microscopía de escaneo laser es una técnica de microscopía en la cual se hace incidir luz sobre una pequeña parte de un objeto, y se cuantifica la reflexión de la misma. En ese sentido hace parte de las técnicas de luz reflejada. Dado que el punto donde se concentra la luz es relativamente pequeño respecto a el tamaño de la muestra, es necesario samplear la reflexión en los ejes x y y .

Experimentalmente la parte óptica se compone de un *beam splitter* y uno o más lentes para enfocar el haz de luz.

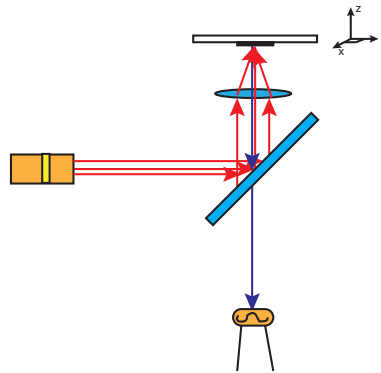


Figura 1: El haz de luz proveniente del laser, se refleja y se enfoca usando un lente. El rayo incide sobre la muestra, y la luz reflejada es captada por un detector.

2. Objetivos

1. Construcción de un microscopio de escaneo laser usando materiales de fácil acceso comercial.
2. Adquirir datos con diferentes muestras.
3. Mantener el presupuesto bajo, la electrónica simple y el código legible. Se espera que el proyecto a futuro sirva de forma pedagógica, para las ciencias computacionales y la electrónica.

3. Metodología

El sistema óptico necesario para la implementación del proyecto se encuentra en su totalidad contenida en los módulos de lectura (y escritura) de medios digitales tales como CD, DVD y Blu-Ray. De estos tres sistemas el de menor longitud de onda es el Blu-Ray, sin embargo el sistema óptico se encuentra minimizado, dificultando el acceso a las partes relevantes. Por esta razón se optó por el sistema óptico de los CD's, los cuales ya se encuentran adquiridos y corresponden con la referencia KSS-213B.

En estos sistemas se realizaron cambios de los láseres infrarrojos por rojos de acceso comercial local. La etapa de detección también se modificó, sin embargo aun no se encuentra implementada en su totalidad, dado que por la intensidad de la señales se espera que se deba agregar una etapa de amplificación. Estos sistemas cuentan con dos bobinas internas para controlar el enfoque (z) y el movimiento en una dirección x ó y . Estos movimientos son lo suficientemente pequeños para seguir los datos grabados sobre la superficie de un cd ($\approx 1\mu\text{m}$). De los dos sistemas ópticos con los que se cuenta, el primero tiene las funciones de enfoque y movimiento en x , mientras el otro sólo se mueve en y .

El microscópio en su interior cuenta con un microcontrolador **Atmega 328**, el cual se encarga de realizar los movimientos en x y y , obtener los datos y enviarlos por puerto USB a un computador usando un protocolo UART. Esta etapa ya se encuentra implementada. En el computador los datos son recibidos y graficados, al finalizar el proyecto se espera contar con una libreria en Python para simplificar el acceso a los datos, sin perder de vista el hecho que el microscópio será manejado con código y no con una interfaz gráfica, esto con el objetivo de motivar la computación a nivel general.

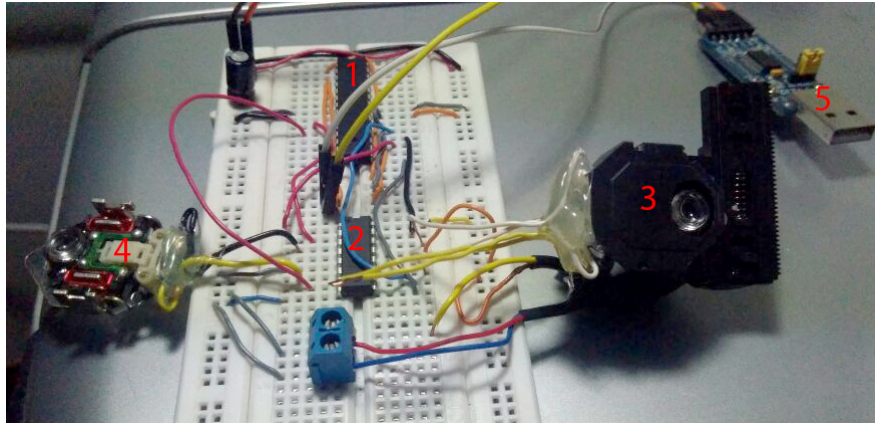


Figura 2: Circuito actual. (1) Microcontrolador. (2) Puente H, etapa de potencia para los motores. (3) Sistema óptico principal con laser y movimiento en x . (4) Sistema óptico con movimiento en y . (5) Comunicación UART.

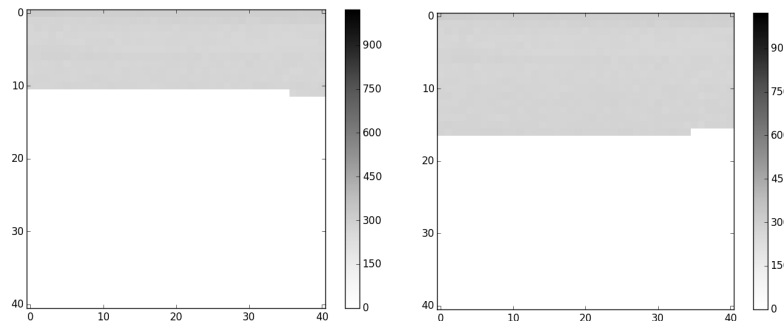


Figura 3: Barrido, observado en el computador. La escala corresponde a 10-bits.

Referencias

- [1] Laser scanning microscope. <http://www.instructables.com/id/Laser-Scanning-Microscope/>, 2017.
- [2] Scanning laser microscope with arduino. <http://www.instructables.com/id/Scanning-Laser-Microscope-With-Arduino/>, 2017.