

Instrumentación electrónica

Brayan Felipe Rubiano Enciso - *bf.rubiano@uniandes.edu.co*

David Felipe Ríos Robby - *df.riosr@uniandes.edu.co*

Sergio Andres Guerra Sanchez - *Sa.guerra20@uniandes.edu.co*

Jason Vázquez Delgado - *j.vazquez10@uniandes.edu.co*

Manuel Merchán Cáceres - *mf.merchan@uniandes.edu.co*

Universidad de los Andes

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Febrero 2022

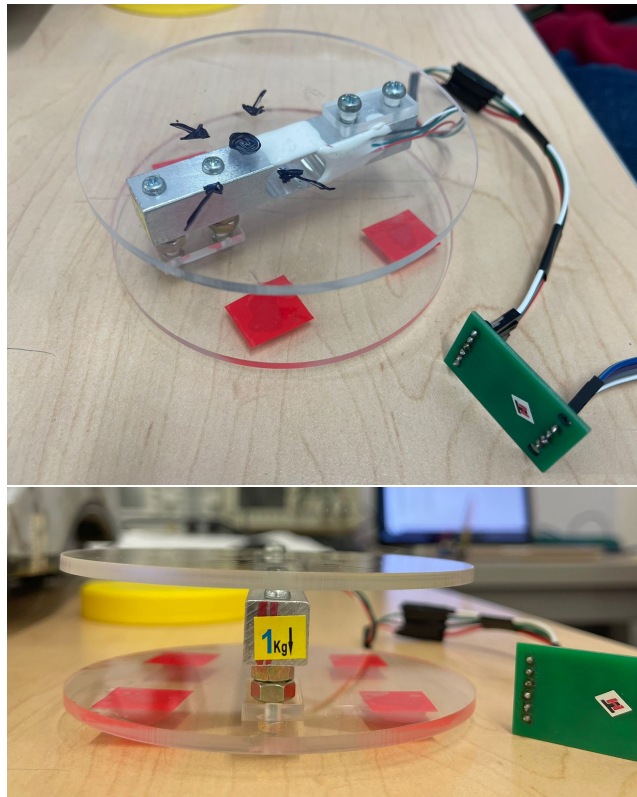


Figura 1: Balanza

1. Especificaciones

La balanza logra una mediciones de 0g hasta 1000g, permitiendo así obtener valores precisos del peso de un objeto a estudiar gracias a una tara específica generando un funcionamiento automático para el uso correcto. Esto permite que el dispositivo sea plug and play (Enchufas y listo para usar).

La curva característica en la Figura 2 permite identificar el valor de escala que tiene la balanza para un debido funcionamiento por medio del valor de la pendiente de la recta expuesta. Posteriormente obtenemos el comportamiento de la Figura 3 el cual evidencia la similitud con valores de referencia de 0.999.

La balanza consta de una celda de carga la cual es un transductor que soporta cargas de compresión, tensión y flexión las cuales son convertidas en valores con magnitud eléctrica. Esta celda es la que nos delimita la temperatura de funcionamiento óptimo a -10°C a 50°C . Además de limitarnos el peso máximo posible para una lectura correcta.

También contamos con el integrado HX711 que es aquel que nos permite obtener los valores de magnitud eléctrica de la celda de carga combatiendo las lecturas en valores análogos.

Por ultimo se encuentra el Arduino Uno quien brinda el tiempo de reloj para el funcionamiento, una interfaz para la visualización de los resultados y alimentación para nuestro sistema circuital. Este dispositivo es aquel que nos define la precisión de la balanza gracias a su resolución de 1024 para unos 10 bits.

Al momento de hablar del motor (Mini Bomba) podemos ver un comportamiento no lineal al momento de estudiar el voltaje vs mililitros o Valor PWM vs mililitros suministrados por segundo, esto dividido a diferentes factores como lo puede ser la arquitectura mecánica que tiene el sistema generando un salto de 0 mililitros suministrados a valores inferiores de 1.5v y un inicio de suministración de igual a 1.5v hasta 9 como limitante para que el motor no se dañe.

Como funcionamiento de la Mini bomba de agua en conjunto con nuestra balanza creamos una forma de dosificar líquidos de una manera precisa reduciendo el voltaje que le llega al motor basado en el peso de lectura de nuestra balanza de forma que logramos exactitud y precisión en el suministro y en la medida.

1.1. Comportamiento

1.1.1. Balanza

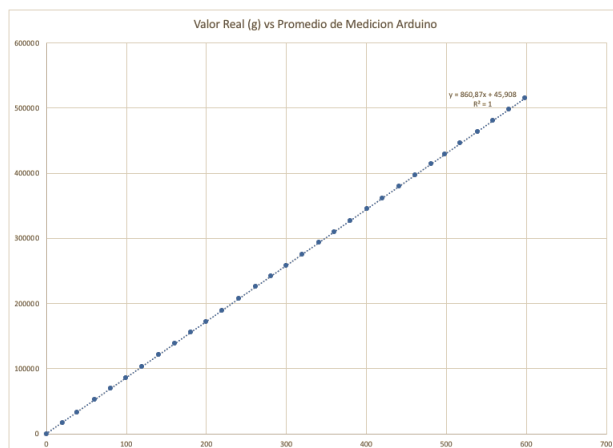


Figura 2: Valor conocido en gramos vs valor obtenido digital

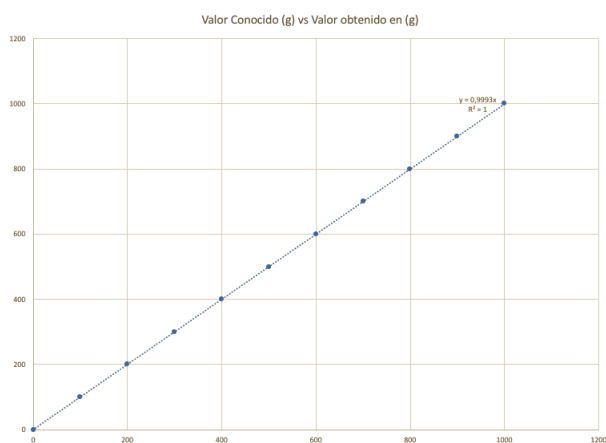


Figura 3: Valor conocido en gramos vs valor obtenido en gramos

1.1.2. Motor

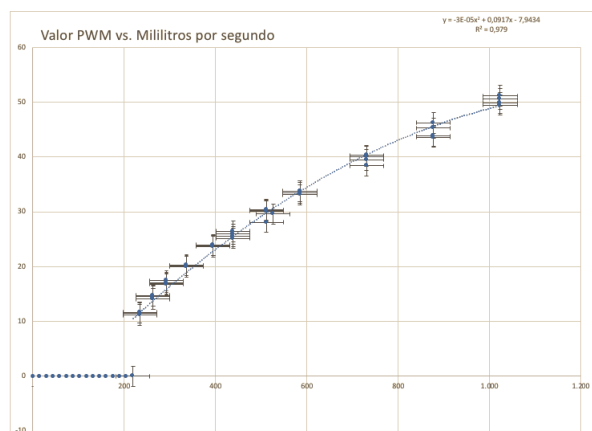


Figura 4: Valor PWM vs Mililitros por segundo; Mini bomba

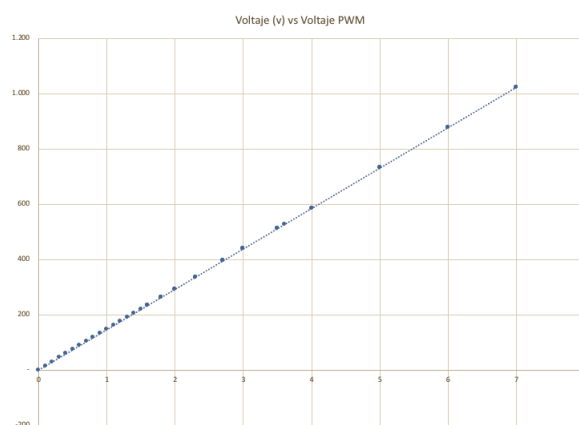


Figura 5: Voltaje vs Valor PWM; Mini bomba

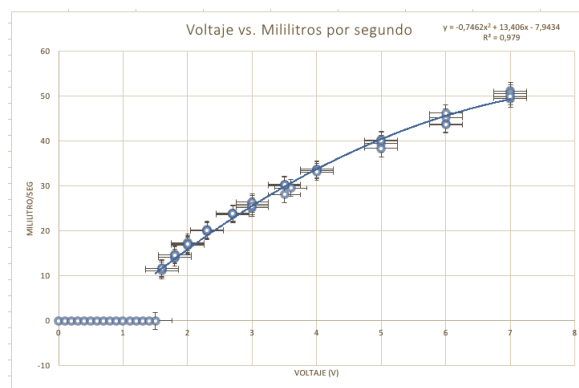


Figura 6: Voltaje vs Mililitros por segundo; Mini bomba

2. Uso paso a paso para un adecuado comportamiento

2.1. Tara de Balanza

1. Colocar la balanza en una superficie plana.

2. Conectar el cable de datos/alimentación a la tarjeta de Arduino.
3. Conectar el cable de datos/alimentación al puerto USB de un computador con el software Arduino IDE.
4. Iniciar Arduino IDE y cargar el código proporcionado.
5. Revisar que estén disponibles las librerías correspondientes (HX711) en el computador que se va a utilizar. En caso de no estar disponible, descargar e instalar las librerías.
6. Compilar y subir el código al Arduino.
7. Abrir monitor serial, esperar unos segundos y comenzar a usar.

2.2. Llenado

1. Poner el reactor sobre la balanza.
2. Iniciar el Código de Arduino.
3. Introducir el valor en mililitros que se desea obtener.
4. Esperar a el llenado.

3. Diagrama Circuito

3.1. Diagrama Profundo

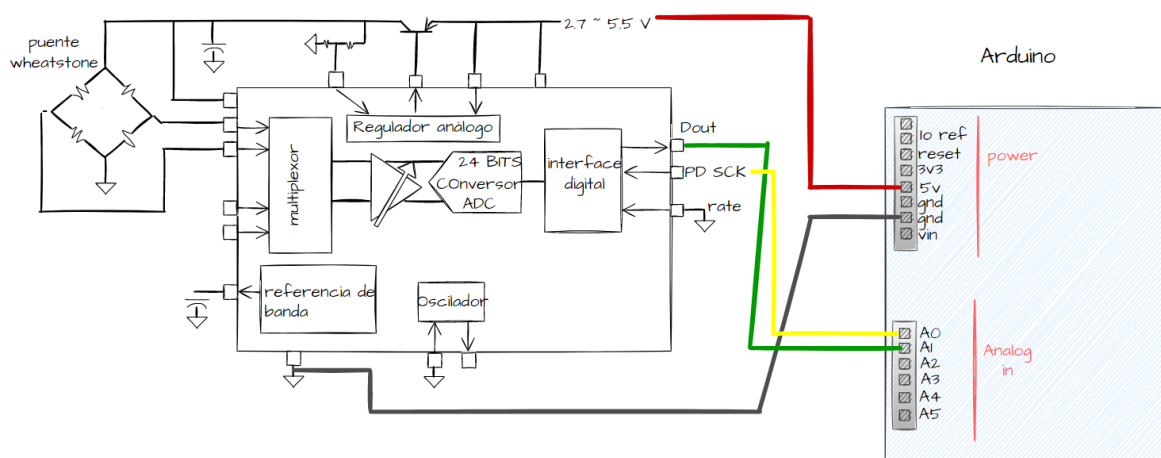


Figura 7: Circuito interno HX711 conectado a Arduino

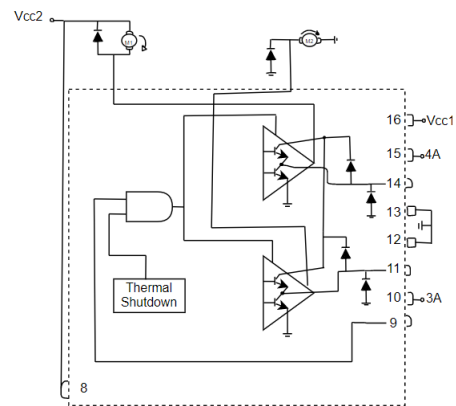
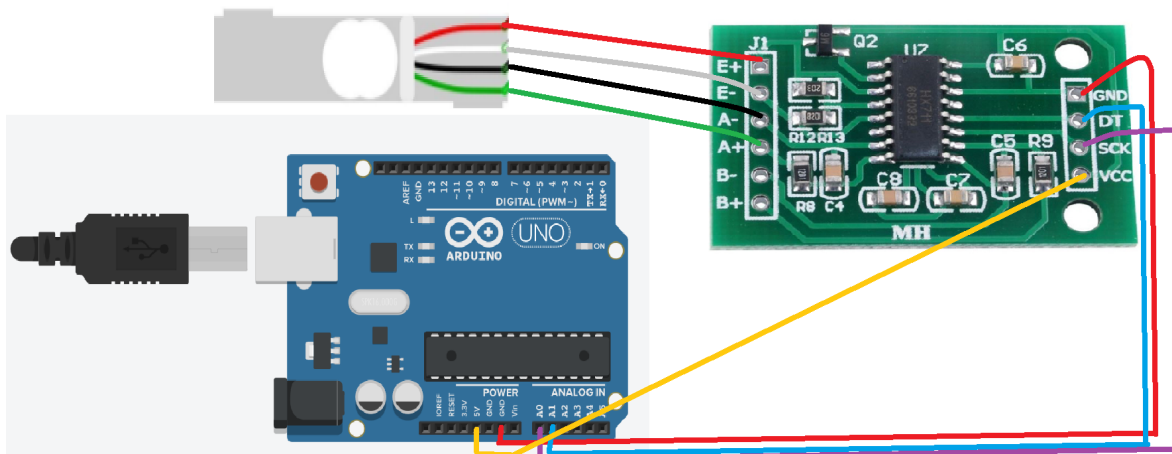
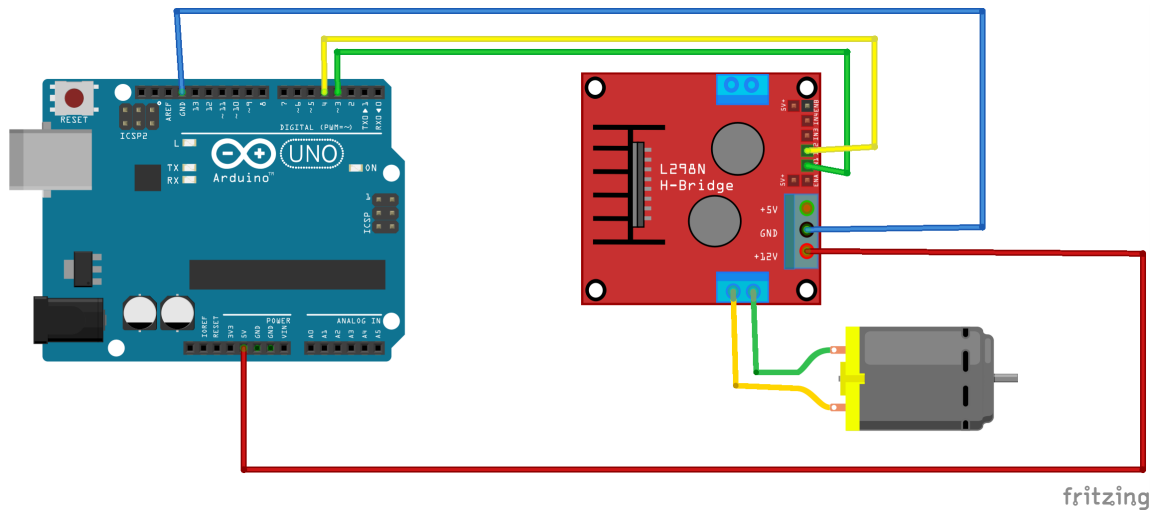


Figura 8: Circuito interno de puente H L293D para conexión motor DC (conexión tierra y suministro voltaje)

3.2. Diagrama Superficial





4. Componentes

- Arduino

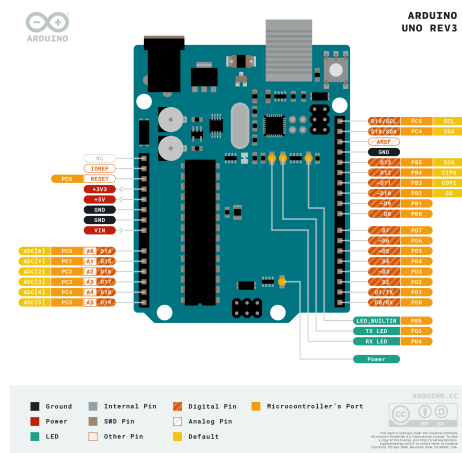


Figura 9: Arduino Uno

- Celda de Carga:

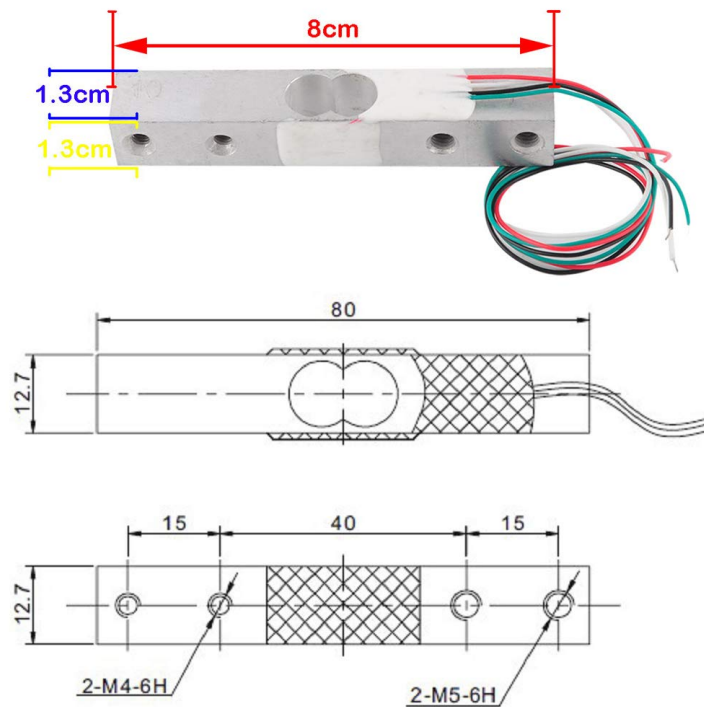


Figura 10: Celda de Carga

- Modulo HX711

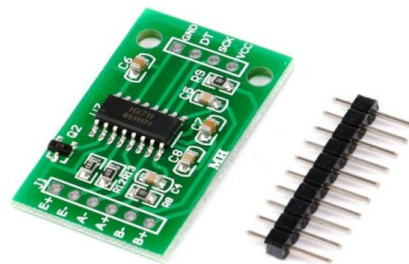


Figura 11: Modulo HX711

- Jumpers
- Acrílico con estructura deseada
- Tornillos M3x2 y M4x2 junto sus respectivas tuercas



Figura 12: Jumpers

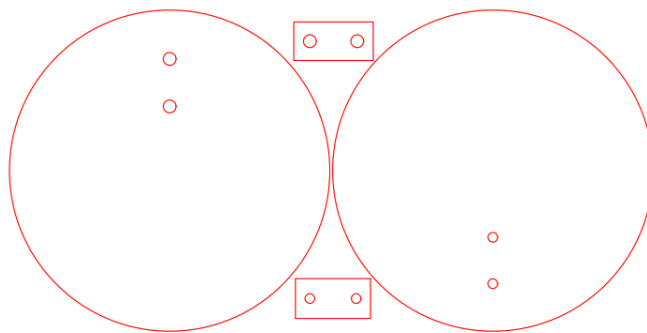
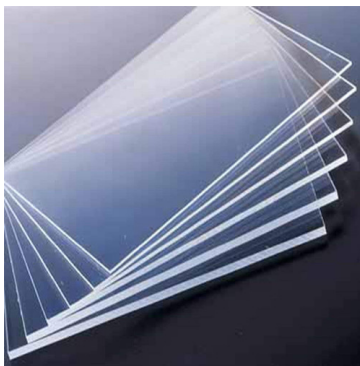


Figura 13: Acrílico y corte deseado

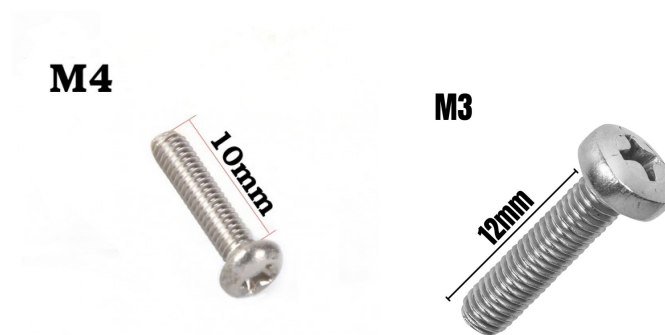


Figura 14: Tornillos M3 y M4

- Motor o Mini Bomba
- Puente H

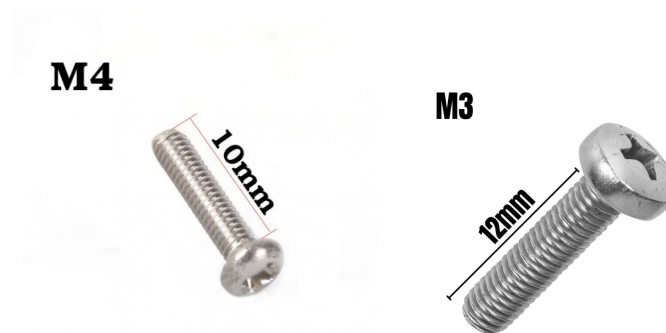


Figura 15: Tornillos M3 y M4



Figura 16: Mini Bomba

4.1. Construcción

Referencias

- [1] Tornillo Acero inoxidable M4 10mm. BIGTRONICA. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from https://www.bigtronica.com/robotica-kit-s/tornillos-tuercas/2149-tornillo-acero-inoxidable-m3-8mm-5053212021498.html?search_query=tornillo%20m4&results=152
- [2] Plancha de Acrilico Cristal / Cortes A medida - \$ 999. MercadoLibre. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-632652751-plancha-de-acrilico-cristal-cortes-a-medida-_JM

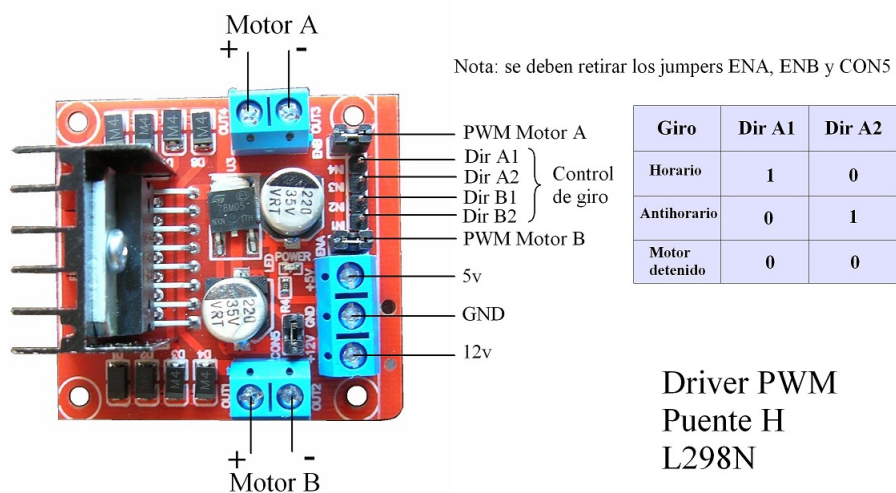


Figura 17: Puente H

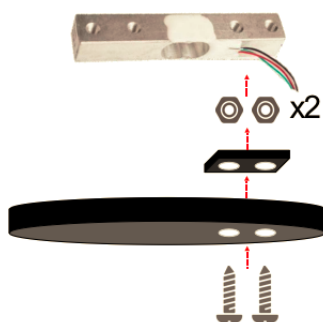


Figura 18: Diagrama de construcción

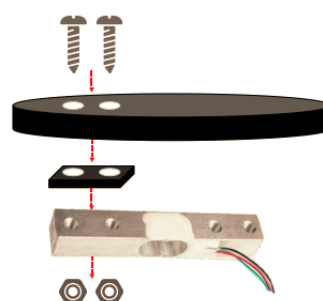


Figura 19: Diagrama de construcción

[3] Smoothie. M. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from <https://smoothie.com.co/products/jumpers-macho-macho.php>

- [4] Modulo con HX711. Electronicos Caldas. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from <https://www.electronicoscaldas.com/es/conversores-adc-y-dac/1524-modulo-con-hx711.html>

- [5] Celda de Carga 1KG. Naylamp Mechatronics - Perú. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from <https://naylampmechatronics.com/sensores/702-celda-de-carga-1kg.html>

- [6] Home. Arduino. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from <https://www.arduino.cc/>

- [7] 4.59US \$: Sensor de Peso HX711, módulo ad de 24bits con Celda de Carga de Escala de 1kg, sensor de Pesaje de Peso Para Arduino: — - aliexpress. aliexpress.com. (n.d.). Retrieved February 24, 2022, from <https://es.aliexpress.com/item/33047309042.html>

- [7] Google. (n.d.). Mini Bomba de Agua. Google Images. Retrieved March 2, 2022, from <https://cdn.electronilab.co/wp-content/uploads/2016/02/Mini-bomba-de-agua-sumergible-DC-3-6VDC-120LH-4.jpg>

- [8] Productos; Puente H. PUNTO. (n.d.). Retrieved March 2, 2022, from <https://www.puntoflotante.net/PWM-SMART-100-M.jpg>

- [9]