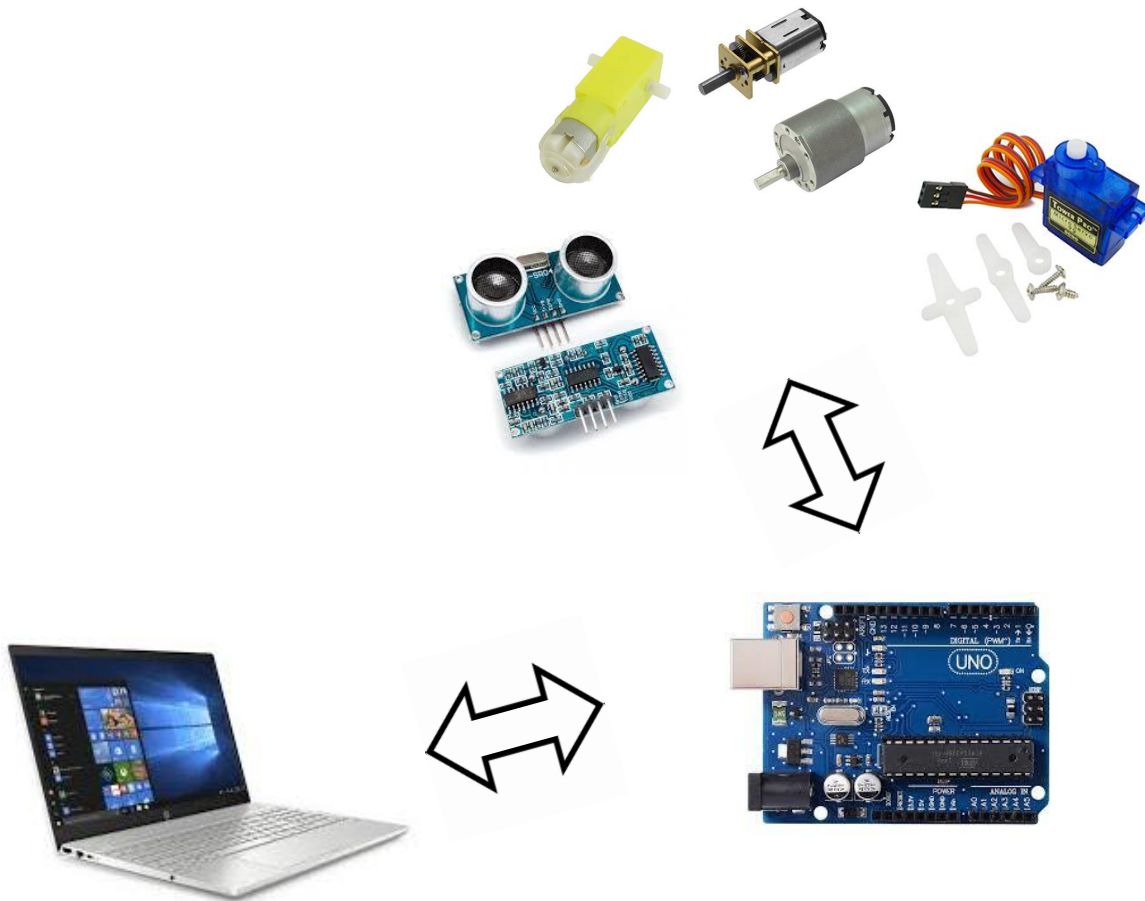


## Excavadora con movimiento del brazo con Arduino

Sistema electrónico capaz de mover de forma controlada el brazo de la excavadora mediante servomotores y que esta se mueva de manera autónoma, ayudándose de un sensor de ultrasonido.

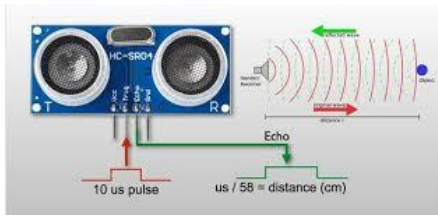


### Requisitos funcionales

- La aplicación se dispone de un control de pantalla para iniciar el proceso.
- Al iniciar el proceso, el controlador acciona el avance o retroceso de los motores, para el movimiento de la excavadora, al igual que el giro de los servomotores que mueven el brazo.
- La aplicación permite configurar diferentes radios de giro.

## Hardware. Fundamentos técnicos

### Sensor de ultrasonido HC-SR04



El sensor de ultrasonido es un dispositivo que sirve para medir distancias. Su funcionamiento se basa en la emisión de pulsos de ultrasonido. Las ondas viajan por el aire hasta que rebotan al encontrar un objeto. El sonido de rebote es detectado por el sensor, por lo que el pin ECHO cambia a alto durante un tiempo igual al que tardó la onda desde que fue emitida hasta que fue detectada. El tiempo del pulso es medido por el microcontrolador y mediante la siguiente fórmula se calcula la distancia, teniendo en cuenta que la velocidad del sonido a 20°, 50% de humedad y presión atmosférica a nivel del mar es:

$$343 \frac{m}{s} \cdot 100 \frac{cm}{m} \cdot \frac{1}{1000000} \frac{s}{\mu s} = \frac{1}{29.2} \frac{cm}{\mu s}$$

$$Distancia(cm) = \frac{Tiempo(\mu s)}{29.2 \cdot 2}$$

Se divide por dos el tiempo, ya que se mide el tiempo que tarda el pulso en ir y volver, por lo que la distancia recorrida por el pulso es el doble de la que se quiere medir.

Su rango de medición teórico es de 2 a 450 cm, pero en la práctica, su rango de medición real es en torno de 20cm a 2 metros.

### Servomotores: Micro Servo 9g SG90

Un servomotor es un tipo especial de motor con características de control de posición. Se trata de un sistema compuesto por componentes electromecánicos y electrónicos.

En un servo, indicamos directamente el ángulo deseado y el servo se encarga de posicionarse en este ángulo. Tienen un rango de movimiento de entre 0 a 180°.

Internamente un servo está constituido por un motor de corriente continua, con un reductor para reducir la velocidad de giro, junto con un potenciómetro unido al eje del servo para controlar su posición.

Los servomotores funcionan por medio de modulación de ancho de pulso (PWM) Todos los servos disponen de tres cables, dos para alimentación Vcc y Gnd (4.8 a 6 [V]) y un tercero para aplicar el tren de pulsos de control, que hace que el circuito de control diferencial interno ponga el servo en la posición indicada.

La comunicación de la posición deseada se realiza mediante la transmisión de una señal pulsada con periodo de 20ms. El ancho del pulso determina la posición del servo.

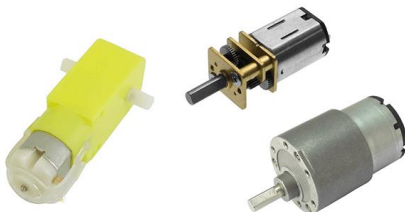
La relación entre el ancho del pulso y el ángulo depende del modelo del motor. Por tanto, variando la señal en microsegundos podemos disponer de una precisión teórica de 0.18-0.36°, siempre que la mecánica del servo acompañe.

SG90: Es el servo de tamaño "pequeño" estándar dentro de los proyectos de electrónica. Es un servo pequeño, ligero, y barato, que dispone de engranajes de plástico. Muchos dispositivos, como torretas y partes de robots, están diseñados para instalar servos de este tamaño.

- Torque: 1.4 kg·cm
- Velocidad: 0.1 seg/60° (4.8V) y 0.08 seg/60° (6V)
- Dimensiones: 21.5 x 11.8 x 22.7mm
- Peso: 9g



### Motores Geared Down Motor



Se trata de un motor de corriente continua que incorpora un reductor interno, que aumenta el par del motor y reduce su velocidad.

Una placa Arduino no puede gestionar directamente motores de corriente continua, dado que la máxima intensidad que es capaz de proporcionar en sus pines de salida es de 20mA. Por lo tanto, se necesita un controlador de motores que sea capaz de soportar la carga de los motores. Para ello utilizaremos el driver L298 (controlador en doble **punto H**), que alimentará los motores en parejas (los dos la izquierda y los dos de la derecha).



**Bibliografía:**

<https://www.luisllamas.es/medir-distancia-con-arduino-y-sensor-de-ultrasonidos-hc-sr04/>

<https://naylorpmchatronics.com/sensores-proximidad/10-sensor-ultrasonido-hc-sr04.html>

<http://panamahitek.com/que-es-y-como-funciona-un-servomotor/>

<https://www.luisllamas.es/controlar-un-servo-con-arduino/>

<https://www.luisllamas.es/tipos-motores-rotativos-proyectos-arduino/>

<https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/servomotor/>