

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA

CARRERA DE: INGENIERÍA MECATRÓNICA

Materia: CONTROL DIGITAL Y APLICACIONES



Período: Primavera 2013



PRACTICA CON ARDUINO:

SENSOR DE DISTANCIA CON ULTRASONICO HC-SR04

Alumno(s):

López García Delfino 200904211

Ramos Solano Lucero 200911508

Saucedo Flores Nathalie 200919674

Profesor: M.C. Jaime Julián Cid Monjaraz.

INDICE

I. Resumen -----	3
II. Introducción -----	3
III. Objetivo -----	4
IV. Marco Teórico -----	4
V. Desarrollo Práctico -----	6
V.1.Observaciones para realización -----	6
V.2.Software -----	7
V.3.Simulación(es) -----	8
VI. Implementación y Pruebas -----	9
VI.1.Definición del experimento -----	9
VII. Conclusiones -----	11
Apéndice A. Bibliografía y Referencias de la WEB -----	11

I. Resumen

La siguiente práctica muestra el sensado de distancia mediante un sensor HC-SR04 y una placa Arduino Uno; primero fue necesario instalar los controladores para poder realizar la comunicación entre la placa y la laptop, dichos controladores fueron descargados desde la página de Arduino. También en ésta página se descargó el software para elaborar los programas, una vez instalados ambos, se realiza la comunicación esto mediante el menú herramientas del software, ahí se elige nuestro puerto serial a comunicar y la placa con la que se trabajará, después de esto el sistema está listo para ser utilizado, ahí es cuando se realiza el programa y al finalizarlo se le da click en el botón de verificar, si éste no nos da ningún error se puede ahora cargar el programa a la placa con el botón de cargar. Ya con el programa cargado en la placa se puede hacer la conexión del circuito a la placa, una vez conectado se puede verificar que, en nuestro caso el sensor este dando la medición correcta desde el LCD conectado o desde el monitor serial con el que cuenta Arduino.

II. Introducción

El Arduino es usado como hardware abierto, y que brinda nuevas maneras de investigación y desarrollo tecnológico, dando un fácil aprendizaje para todo estudiante interesado en descubrir está herramienta. A continuación se llevara a cabo una práctica donde se aprenda el uso básico del Arduino, adaptarnos al lenguaje de programación del software del Arduino, y aplicarlo en una de las múltiples funciones, como es el registro de datos de medición usando un sensor ultrasónico HC-SR04.

Es por ello que nos adentraremos y daremos un primer al uso con el Arduino que nos proporciona cuestiones de control y programación, que actualmente podemos encontrar este dispositivo más poderoso que nos es de gran ayuda, ya que cuando se desarrolla un programa es en un lenguaje familiar que es el lenguaje C.

Al ocupar la tarjeta Arduino nos damos cuenta de que ella se adapta a nuestras necesidades, ya que con ella podemos controlar desde el movimiento de un motor, la utilización de cualquier sensor, control sobre audio, etcétera. Tomando esto en cuenta, se facilita el trabajo al adquirir esta tarjeta.

III. Objetivo

Conocer e identificar como es que se usa cada parte que componen al sistema Arduino, haciendo uso de él con un ejemplo.

IV. Marco Teórico.

Arduino.

El Arduino surge como un proyecto de investigación elaborado por maestros y alumnos en Italia a principios del 2005, así que las placas de Arduino fueron hechas para ser fáciles de usar, y que el costo fuera bajo para los estudiantes, una de las ventajas importantes es que para el uso de Arduino a alguna computadora, el Arduino es adaptable a sistemas operativos comunes, Windows, Apple, Linux, etc. La comunicación es por medio del puerto USB, y un software óptimo de trabajo. Existen diferentes modelos de Arduino, y dentro de los más usados se encuentran el Arduino UNO, MEGA, Ethernet, Bluetooth, Nano entre otros. [1]



Fig1.Modelos de Arduino

Sensor ultrasónico HC-SR04.

Sensor ultrasónico de distancia basado en el principio del sonar. Tiene una alimentación de 5V, y un ángulo de sensado de 15°, distancias de 2 cm a 5 metros, 4 pines para su uso, VCC, TRIG, ECHO, y GND.

Modo de funcionamiento:

Para hacer una lectura con el HC-SR04 basta con seguir estos pasos:

- 1) enviar un pulso de mínimo 10us por el pin TRIG (disparo) para iniciar la lectura.
- 2) el sensor enviara 8 pulsos de ultrasonido y colocara su salida ECHO a alto, debes detectar

este evento e iniciar un "conteo de tiempo"

3) la salida ECHO se mantendrá en alto hasta recibir el eco reflejado por el obstáculo a lo cual el sensor pondrá su pin ECHO a bajo, es decir, terminas de "contar el tiempo"

4) La distancia es proporcional a la duración del pulso y puedes calcularla con las siguientes formulas:

Distancia en CM = tiempo medido en μs * 0.0167

Distancia en PULGADAS = tiempo medido en μs * 0.00675

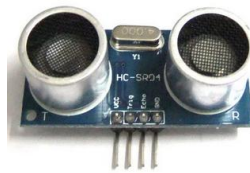


Fig2. Modelo del HC-SR04 (sensor ultrasónico).

LCD 16x2.

La pantalla de cristal líquido o LCD (Liquid Crystal Display) es un dispositivo controlado de visualización grafico para la presentación de caracteres, símbolos o incluso dibujos (en algunos modelos), es este caso dispone de 2 filas de 16 caracteres cada una y cada carácter dispone de una matriz de 5x7 puntos (pixeles), aunque los hay de otro número de filas y caracteres. Pantalla de caracteres ASCII.



Fig3. Modelo LCD 16x2.

V. Desarrollo Práctico

V.1.Observaciones para realización

Para la elaboración del programa se necesitó de la búsqueda de ejemplos, para identificar como es el funcionamiento de la placa Arduino. Como se sabe Arduino es una plataforma de software libre, consiste en una placa con un microcontrolador de Atmel AVR con entradas y salidas, analógicas y digitales. La ventaja de esta placa es su software compatible con los distintos sistemas operativos Linux, Mac OS y Windows [2].

También cabe mencionar que para la elaboración de la práctica se necesitó conocer las siguientes especificaciones:

- Microprocesador ATmega2560
- Tensión operativa 5V
- Tensión de alimentación (recomendado) 7-12V
- Tensión de alimentación (limites) 6-20V
- 54 Entradas/Salidas Digitales (14 de estas se pueden utilizar para salidas PWM)
- 16 Entradas Analógicas
- Máxima corriente continua para las entradas: 40 mA
- Máxima corriente continua para los pins 3.3V: 50 mA
- Flash Memory 256 KB (el boot loader usa 8 KB).
- SRAM 8 KB
- EEPROM 4 KB
- Velocidad del Clock 16 MHz.

V.2. Software (con diagramas de flujo o pseudocódigos)

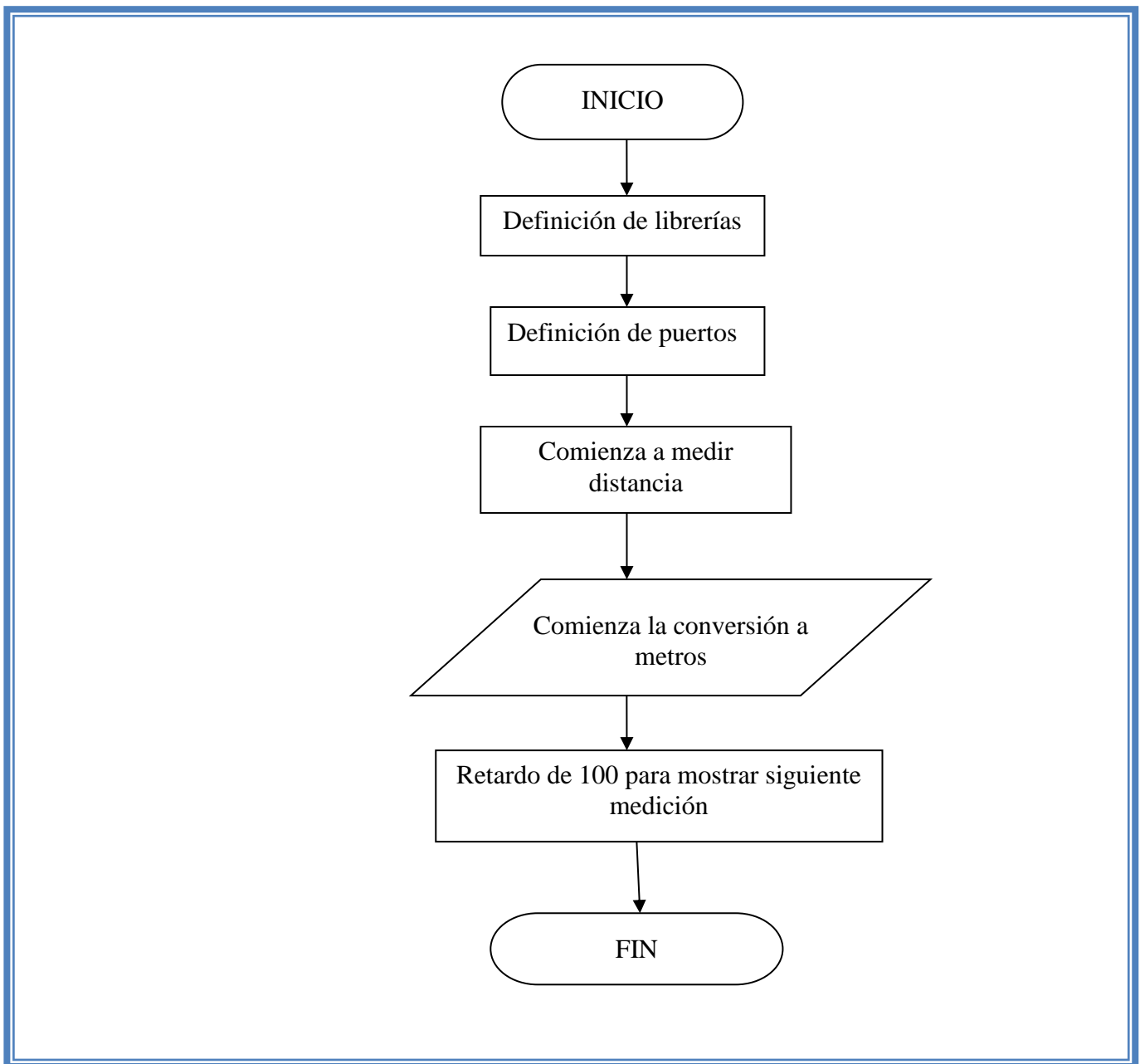


fig4. Diagrama de flujo para la realización del programa.

```
Sensor_ultrasonico | Arduino 1.0.3

Sensor_ultrasonico $

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
const int trigger=18;
const int echo=13;
float distance;
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigger,OUTPUT);
  pinMode(echo,INPUT);
  lcd.begin(16,2);
}

void loop(){
  //Iniciamos el sensor
  digitalWrite(trigger,LOW);
  delayMicroseconds(1000);
  // Comenzamos las mediciones
  // Enviamos una señal activando la salida trigger durante 10 microsegundos
  digitalWrite(trigger,HIGH);
  delayMicroseconds(1000);
  digitalWrite(trigger,LOW);
  // Adquirimos los datos y convertimos la medida a metros
  distance=pulseIn(echo,HIGH); // Medimos el ancho del pulso
  // (Cuando la lectura del pin sea HIGH medira
  // el tiempo que transcurre hasta que sea LOW
  distance=distance*0.0001657;
  // Enviamos los datos medidos a traves del puerto serie y al display LCD
  Serial.println(distance);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(distance);
  delay(1000);
}
```

Fig5. Código en Arduino

V.3.Simulación(es)

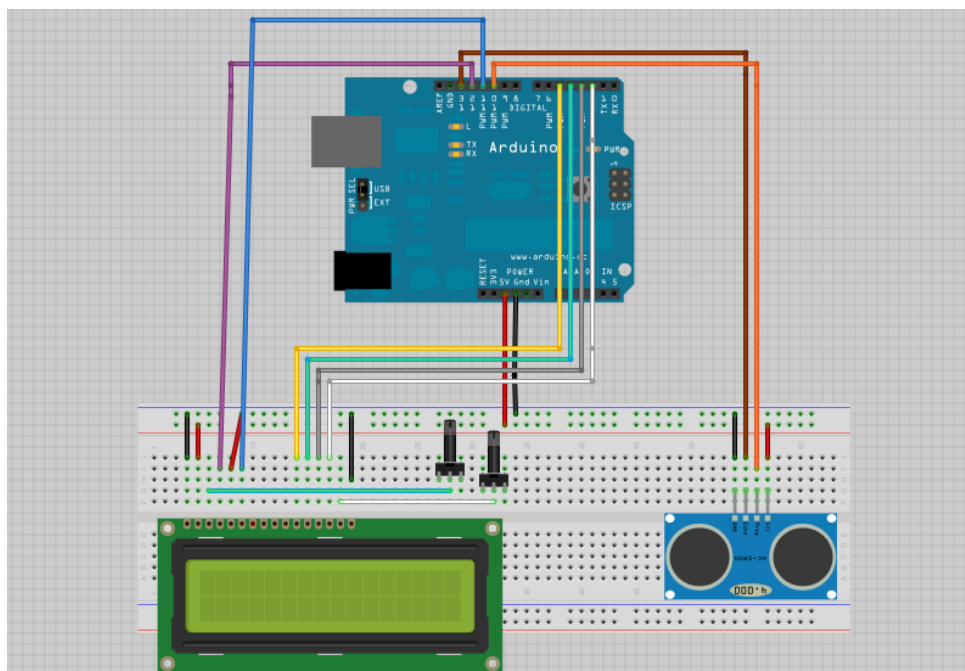


Fig6. Visualización de la conexión en un simulador

VI. Implementación y Pruebas

VI.1. Definición del experimento

La elaboración física fue sencilla, la comunicación y la manera de conexión es grafica entendible.

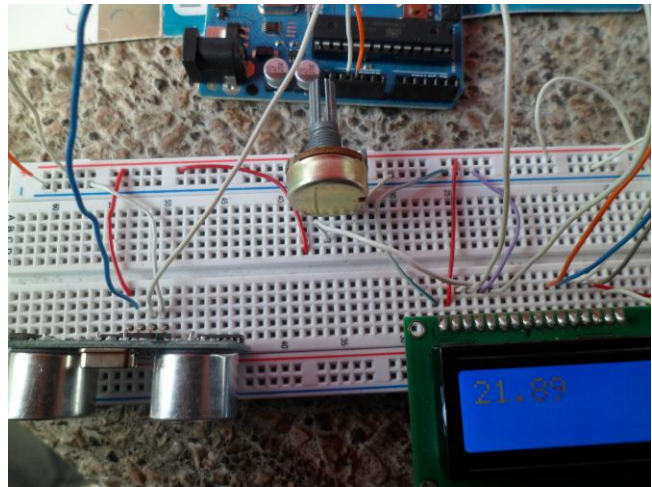
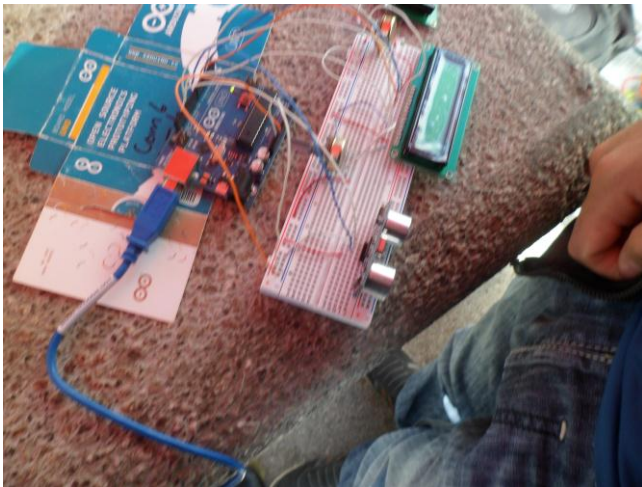


Fig7 y 8. Muestran la conexión y el sensado de la distancia.

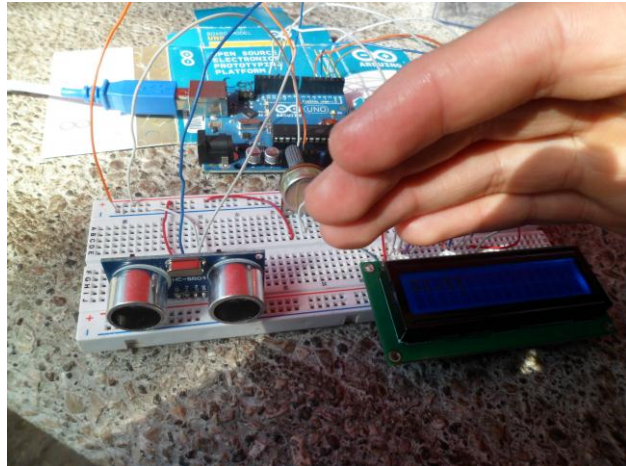
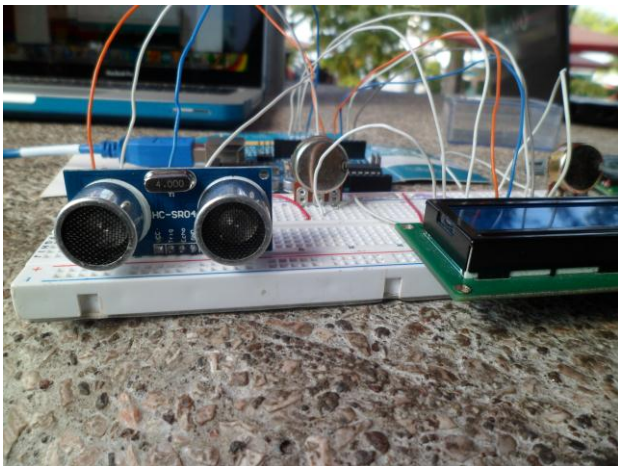


Fig9 y 10. Se muestra el sensor y la vista área de las conexiones.

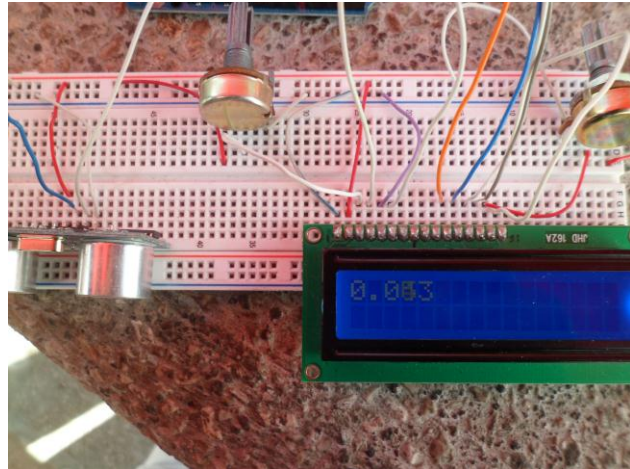
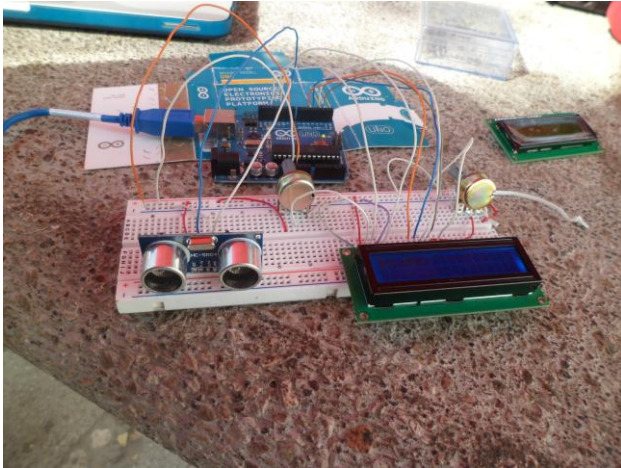


Fig11 y 12. Se observa la conexión del circuito con el Arduino y una distancia marcada.

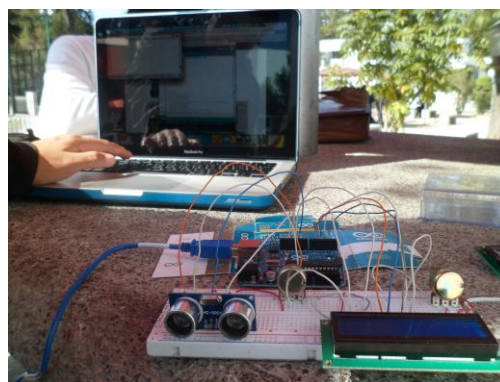
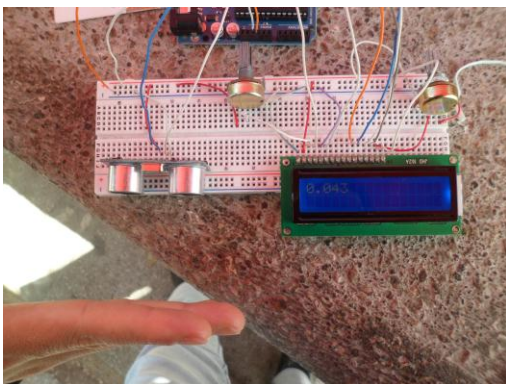


Fig13 y 14. Se muestra una vista aérea del sensado de distancia y la total comunicación de Arduino.

VII. Conclusiones

Esta es la primera práctica en el curso donde utilizamos un dispositivo tan sofisticado como lo es la tarjeta Arduino Uno. En esta práctica se tiene el sensor ultrasónico de distancia conectado al Arduino que a su vez muestra los datos en la computadora y también en el LCD.

Se puede visualizar que el código no es tan largo ni tan difícil de entender, cabe destacar que de primera impresión tuvimos problemas con las librerías, ya que no estamos todavía familiarizados con ellas.

López García Delfino

En mi opinión esta práctica me ayudo a obtener un conocimiento más preciso sobre las aplicaciones que se pueden lograr al ocupar la tarjeta de Arduino y en específico el uso que hicimos con el modelo UNO.

Me di cuenta en la similitud que existe al trabajar con lenguaje C, ya que este nos marcó la pauta para adentrarnos más a la creación de nuevos programas.

Ramos Solano Lucero

A la conclusión que se puede llegar es que al ocupar un Arduino a diferencia del uso del PIC la programación se simplifica. Notamos que es fácil familiarizarnos con ella y con todo el contenido, mediante sus puertos digitales y analógicos.

Al mismo tiempo es muy sencillo, ya que se aprendió que este dispositivo se puede programar con el USB. No cabe duda que este dispositivo es sofisticado.

Saucedo Flores Nathalie

Apéndice A. Bibliografía y Referencias de la WEB

[1] <http://vimeo.com/18390711>

[2] <http://zygzax.com/webproyectos/websensorus-100/>