

# Sensores para una cabina de avión en pleno vuelo

Eduardo Najarro Villalta, Edwin Acosta Acho

Ingeniería electrónica  
Universidad Ricardo Palma  
Taller de Electrónica II  
Lima. Perú

eduardonv1301@hotmail.com, edwin\_joel-24-09@hotmail.com

**Resumen-** Para realizar este proyecto fuimos a la base aérea las palmas para pedir información a los técnicos y saber qué cosa sería productivo para la Fuerza Aérea del Perú. Con la información obtenida hicimos sensores para una cabina de avión en pleno vuelo. Elegimos cuatro sensores, sensor de combustible, sensor de gas metano, sensor de obstáculos sin movimiento y sensor de temperatura. Usamos estos sensores porque sería de mucha importancia para el piloto cuando este en pleno vuelo y sepa cuáles son las condiciones de vuelo de su aeronave, también porque la mayoría de accidentes es por causa de algún peligro que estos sensores puedan detectar.

## I. INTRODUCCIÓN

Estos sensores son muy importantes para la navegación en aeronaves ya que al estar en vuelo es de mucha ayuda que los sensores le avisen al piloto del peligro que pueda haber. Algunos aviones de la Fuerza Aérea del Perú tienen una implementación antigua de sensores en las cuales se puede añadir esta nueva tecnología con pantallas lcd. Estos sensores están programados con Arduino, en la cual lleva un circuito integrado llamado atmega 328 p, este circuito lo grabamos y lo pasamos a una tarjeta electronica con sus pistas y componentes respectivos en la cual funcionara sin necesidad del arduino.

## II. DESARROLLO DEL PROYECTO

Para desarrollar este proyecto hemos hecho uso de la tarjeta arduino, primero armamos nuestro circuito en protoboard para las pruebas y el correcto funcionamiento de todo el circuito. Una vez ya hecha las pruebas programamos el circuito integrado llamado atmega 328 p y lo colocamos en una tarjeta electronica con sus componentes respectivos y con el conocimiento de cada pin de este mismo. Finalmente pasamos a colocar algunos componentes en nuestra maqueta como la pantalla lcd de 16x02, los parlantes, los diodos leds y el sensor de gas butano.

### A. Materiales

Los materiales que utilizamos para realizar los sensores para una cabina de avión en pleno vuelo fueron:

- 1 sensor ultrasonido
- 1 sensor de nivel de agua
- 1 sensor de temperatura
- 1 sensor de gas butano
- 4 parlantes de 1W y 8Ω
- 4 pantalla lcd 1602
- 4 diodos leds rojos
- 6 diodos leds verde

- Tarjeta
- 4 módulos para el lcd
- 2 cristal de 16MHz
- 2 pulsadores
- 2 regulador de tensión 7805
- 2 zócalos de 14 pines
- 4 barras de pines hembra
- 4 condensadores de 22 picofaradios
- Yampers
- 1 resistencia de 220Ω
- 1 resistencia de 10KΩ

### B. Sensor de combustible

Este sensor nos avisará cuando el combustible del avión este más de la mitad con un mensaje de “combustible alto” y cuando el combustible este menos de la mitad nos dirá “combustible bajo”.

### C. Sensor de temperatura

Este sensor nos indicara a que temperatura esta todo el ambiente de la cabina del avión. Si la temperatura sobrepasa los 50 grados centígrados saldrá un mensaje de “peligro”, pero si la temperatura esta menos de los 50 grados centígrados dirá “normal”.

### D. Sensor de gas butano

Este sensor avisara al piloto si en su cabina hay fuga de gas butano cosa que es altamente peligroso; si la lectura del sensor nos da más de 350 el sensor nos alertara con un mensaje “fuga” pero si lee menos de 350 dirá “normal”.

### E. Sensor ultrasonido

Este sensor dará alerta al piloto si en su vuelo hay algún obstáculo delante de su aeronave como por ejemplo un cerro. Si el sensor detecta algún obstáculo sonara lentamente y cada vez que el avión se acerca al obstáculo sonará más rápido, una vez que está demasiado cerca o este a una distancia que sea peligrosa para el vuelo, el sensor dará un mensaje de “peligro” de lo contrario dirá “normal”.

### F. Programación para el sensor de combustible y temperatura

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
LiquidCrystal_I2C lcd2 (0x26, 16, 2);
```

```

int buzzerPin = 5;
int buzzerPin2 = 4;
int estado;
float tempCentigrados;
int lectura;
int pin_sensor = A0;
int pin_sensor2 = A1;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  lcd.backlight();
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  pinMode(pin_sensor, INPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
  pinMode(7,OUTPUT);
  lcd2.begin(16, 2);
  lcd2.clear();
  lcd2.backlight();
  pinMode(buzzerPin2, OUTPUT);
  pinMode(pin_sensor2, INPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  pinMode(9,OUTPUT);
}
void loop() {
  lectura = analogRead(A0);
  tempCentigrados = (500.00 * lectura) / 1023;
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("TEMPER. ");
  lcd.print(tempCentigrados);
  lcd.print(" C ");
  lcd.setCursor(4, 1);
  delay(500);
  if(tempCentigrados > 50){
  lcd.print("PELIGRO");
  digitalWrite(6,HIGH);
  digitalWrite(7,LOW);
  tone(buzzerPin, 2000);
  }else if(tempCentigrados < 50){
  lcd.print("NORMAL ");
  digitalWrite(6,LOW);
  digitalWrite(7,HIGH);
  noTone(buzzerPin);
  }
  lcd2.setCursor(2, 0);
  lcd2.print("COMBUSTIBLE");
  lcd2.setCursor(6, 1);
  estado = analogRead(A1);
  Serial.println(estado);
  delay(10);
  if(estado > 350){
  lcd2.print("ALTO");
  digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(9,LOW);
  noTone(buzzerPin2);
  }else if( estado < 350){
  lcd2.print("BAJO");
  digitalWrite(8,LOW);
  digitalWrite(9,HIGH);
  tone(buzzerPin2, 10);
}

```

```

}
}

```

*G. Programación para el sensor de gas butano y sensor de obstáculos sin movimiento.*

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
LiquidCrystal_I2C lcd2 (0x26, 16, 2);
#include <Ultrasonic.h>
Ultrasonic ultrasonic(3,4);
#include <pitches.h>
int redLed = 12;
int greenLed = 11;
int buzzer = 13;
int smokeA0 = A0;
int sonar;
int sonido = NOTE_E5;
int redLed2 = 6;
int greenLed2 = 5;
int sensorThres = 350;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  pinMode(redLed2, OUTPUT);
  pinMode(greenLed2, OUTPUT);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  lcd.backlight();
  pinMode(redLed, OUTPUT);
  pinMode(greenLed, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(smokeA0, INPUT);
  lcd2.begin(16, 2);
  lcd2.clear();
  lcd2.backlight();
}
void loop()
{
  int analogSensor = analogRead(smokeA0);
  Serial.print("Pin A0: ");
  Serial.println(analogSensor);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("GAS BUTANO: ");
  lcd.print(analogSensor-50);
  delay(500);
  if (analogSensor-50 > sensorThres)
  {
    digitalWrite(redLed, HIGH);
    lcd.setCursor(6,1);
    lcd.print("FUGA ");
    digitalWrite(greenLed, LOW);
    tone(buzzer, 1000, 200);
  }
  else
  {
    digitalWrite(redLed, LOW);
    digitalWrite(greenLed, HIGH);
    lcd.setCursor(5, 1);
    lcd.print(" NORMAL ");
  }
}

```

```

noTone(buzzer);
}
lcd2.setCursor(5,0);
lcd2.print("RADAR ");
sonar = ultrasonic.Ranging(CM);
while (sonar < 60)
{
noTone(8);
delay(sonar*10);
tone(8, sonido);
digitalWrite(redLed2, LOW);
digitalWrite(greenLed2, HIGH);
lcd2.setCursor(4, 1);
lcd2.print("NORMAL ");
delay(100);
noTone(8);
while (sonar < 10)
{
tone(8, sonido);
digitalWrite(redLed2, HIGH);
lcd2.setCursor(4,1);
lcd2.print("PELIGRO ");
digitalWrite(greenLed2, LOW);
sonar = ultrasonic.Ranging(CM);
}
sonar = ultrasonic.Ranging(CM);
}
}
}

```

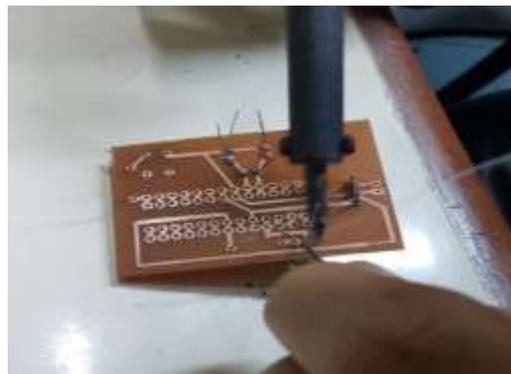


Fig. 3. Implementación de la tarjeta para el atmega.



Fig. 4. Implementación del circuito en la maqueta.



Fig. 1. Conexiones de los sensores de combustible y temperatura.

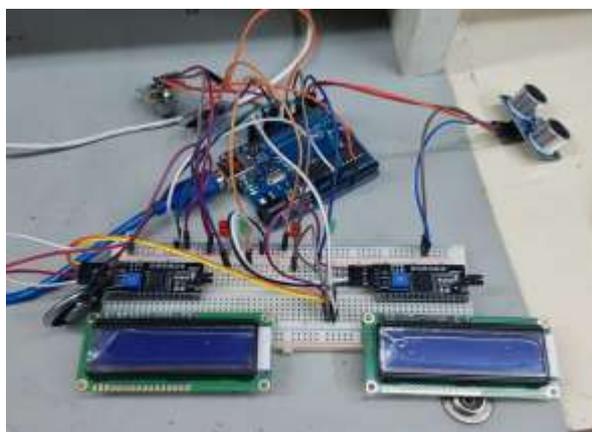


Fig. 2. Conexiones de los sensores de ultrasonido y gas butano.

Tabla I  
TABLA DE PRECIOS

NOMBRE	PRECIO
SENSOR DE NIVEL DE AGUA	s/7.50
SENSOR DE TEMPERATURA	s/5.00
SENSOR ULTRASONIDO	s/8.00
ARDUINO	s/30.00
YAMPERS	s/5.00
PANTALLA LCD 1602	s/15.00
PROTOBOARD	s/10.00
SENSOR DE GAS BUTANO	s/24.00
ATMEGA	s/17.00
PARLANTE	s/2.50
DIODO LED	s/0.025
MODULO PARA LCD	s/5.00
CRISTAL DE 16MHZ	s/1.00
PULSADOR	s/1.00
REGULADOR DE TENSION	s/1.00
CONDENSADOR DE 22 PICOFARADIOS	s/0.20
RESISTENCIA	s/0.03
ZOCALO DE 14 PINES	s/1.50

#### IV. CONCLUSIONES

Este proyecto lo hicimos con la finalidad de renovar aviones antiguos con sensores modernos con pantalla lcd y para tener aviso de cualquier peligro que pueda haber en la aeronave. Mucho de los casos de accidente de aviones ha sido por falta de combustible o por choques contra cerros que el piloto no ve ya sea por neblina, entonces es por eso que elegimos estos dos sensores de combustible y el sensor de obstáculos sin movimiento. Los sensores de gas butano lo hicimos para que el piloto tenga conocimiento si es que dentro de su cabina hay presencia o fuga de gas butano ya que es un gas muy peligroso, como ya sabemos con alguna chispa se puede incendiar toda la aeronave. Estos cuatro sensores será de mucha ayuda para cualquier piloto ya que será alertado de cualquier peligro dependiendo de cada sensor.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los técnicos de la fuerza aérea del Perú que nos han apoyado con información para nosotros darnos una idea y poder realizar algo novedoso y creativo. En especial a nuestros padres que son técnicos FAP que nos han facilitado el ingreso a esta gran institución y tener conversación con otros militares experimentados.

#### REFERENCIAS

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=6leszlLafU0>
- [2] <https://www.lavanguardia.com/ocio/viajes/20170420/421867243157/que-hacen-controles-cabina-avion-quora.html>
- [3] información recaudada de la base aerea Las Palmas

Tabla II  
TABLA DE GASTO TOTAL

NOMBRE	CANTIDAD	TOTAL
SENSOR DE NIVEL DE AGUA	1	s/7.50
SENSOR DE TEMPERATURA	1	s/5.00
SENSOR ULTRASONIDO	1	s/8.00
ARDUINO	1	s/30.00
YAMPERS	6	s/30.00
PANTALLA LCD 1602	4	s/60.00
PROTOBOARD	2	s/20.00
SENSOR DE GAS BUTANO	1	s/24.00
ATMEGA	2	s/34.00
PARLANTE	4	s/10.00
DIODO LED	10	s/0.25
MODULO PARA LCD	4	s/20.00
CRISTAL DE 16MHZ	2	s/2.00
PULSADOR	2	s/2.00
REGULADOR DE TENSION	2	s/2.00
CONDENSADOR DE 22 PICOFARADIOS	4	s/0.80
RESISTENCIA	4	s/0.12
ZOCALO DE 14 PINES	2	s/3.00
TOTAL	53	s/254.67

#### III. OBJETIVOS DEL PROYECTO

##### A. Primer objetivo

Brindar seguridad al piloto a la hora de volar

##### B. Segundo objetivo

Para que el piloto este informado sobre la situación de su avión en pleno vuelo.

##### C. Tercer objetivo

Evitar cualquier accidente y gracias a estos sensores el piloto pueda tomar una acción favorable.

##### D. Cuarto objetivo

Renovar los paneles de los aviones antiguos y así puedan tener esta nueva tecnología de la pantalla lcd.