

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

## SALESIANA

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**SEDE QUITO – CAMPUS SUR**

**MATERIA: Autotrónica.**



## PROYECTO INTEGRADOR

TEMA	CAN-Park Assist Básico
INTEGRANTES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fausto Sandoval.</li><li>• Jairo Sangucho.</li><li>• Sandey Taco.</li></ul>
FECHA	10/02/2026

*PERÍODO 67*

## **1. INTRODUCCION.**

En la actualidad, los sistemas de asistencia al conductor se han convertido en un elemento fundamental en la industria automotriz, ya que incrementan la seguridad y facilitan las maniobras de estacionamiento. Uno de estos sistemas es el Park Assist, el cual permite detectar obstáculos cercanos al vehículo y advertir al conductor sobre el riesgo de colisión mediante alertas visuales y acústicas.

Para la comunicación entre los distintos módulos electrónicos del vehículo, se emplean redes de comunicación robustas y confiables, siendo el CAN Bus (Controller Area Network) uno de los protocolos más utilizados debido a su alta inmunidad al ruido, rapidez y capacidad de comunicación entre múltiples unidades de control electrónico (ECU).

En el presente proyecto se desarrolla una simulación de un sistema Park Assist básico utilizando dos placas Arduino comunicadas mediante CAN Bus a través de módulos MCP2515. Un primer nodo se encarga de la adquisición de datos mediante un sensor ultrasónico HC-SR04, simulando la detección de obstáculos y el nivel de alerta acústica. El segundo nodo recibe esta información, la procesa y la presenta en un display OLED, alertando al usuario cuando existe riesgo de colisión.

Este proyecto permite comprender el funcionamiento básico de los sistemas de asistencia al parqueo, así como la implementación práctica de redes CAN en aplicaciones automotrices a pequeña escala.

## **2. OBJETIVO.**

Diseñar e implementar una simulación de un sistema Park Assist básico utilizando comunicación CAN Bus, mediante dos placas Arduino conectadas con módulos MCP2515, permitiendo la detección de obstáculos y la generación de alertas visuales y acústicas.

## **2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Implementar un nodo transmisor (TX) encargado de medir la distancia mediante el sensor ultrasónico HC-SR04.
- Simular un nivel de alerta acústica en función de la distancia detectada.
- Transmitir los datos de distancia y nivel de riesgo mediante comunicación CAN Bus.
- Implementar un nodo receptor (RX) que reciba y procese los datos enviados por el nodo transmisor.
- Mostrar en un display OLED la distancia detectada y el estado de riesgo (seguro, precaución o peligro).
- Generar una advertencia cuando la distancia sea crítica, indicando riesgo de colisión.

## **3. MATERIALES.**

- 2 placas Arduino UNO
- 2 módulos MCP2515 con transceptor CAN
- 1 sensor ultrasónico HC-SR04
- 1 pantalla OLED para arduino
- Protoboard
- Cables tipo jumper (macho-macho y macho-hembra)
- Resistencias
- Fuente de alimentación de 5V
- Computadora con Arduino IDE para programación y carga de código

## **4. DESARROLLO DEL PROYECTO.**

El desarrollo del proyecto se basó en la implementación de un sistema Park Assist básico dividido en dos nodos independientes comunicados mediante una red CAN Bus, utilizando módulos MCP2515. Cada nodo cumple una función específica dentro del sistema.

### **Descripción general del sistema**

El sistema está compuesto por dos unidades principales:

- Nodo transmisor (TX): encargado de medir la distancia de un obstáculo mediante el sensor ultrasónico HC-SR04 y generar un nivel de alerta acústica simulado. Posteriormente envía estos datos al bus CAN.
- Nodo receptor (RX): encargado de recibir la información enviada por el nodo transmisor, procesarla y mostrarla en un display OLED. Además, genera una advertencia visual cuando existe riesgo de choque.

## Funcionamiento del nodo transmisor (TX)

El nodo transmisor realiza el proceso de medición utilizando el sensor ultrasónico HC-SR04. Este sensor opera enviando un pulso ultrasónico y midiendo el tiempo de retorno del eco para calcular la distancia. La distancia calculada se expresa en centímetros y posteriormente se utiliza para definir el estado de seguridad del sistema:

- Seguro: distancia mayor a 50 cm.
- Precaución: distancia entre 20 cm y 50 cm.
- Peligro: distancia menor a 20 cm.

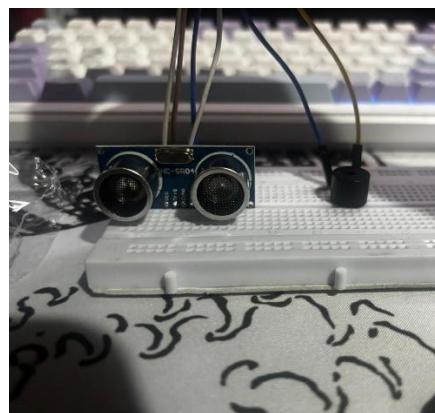


Ilustración 1 HC-SR04 y Buzzer

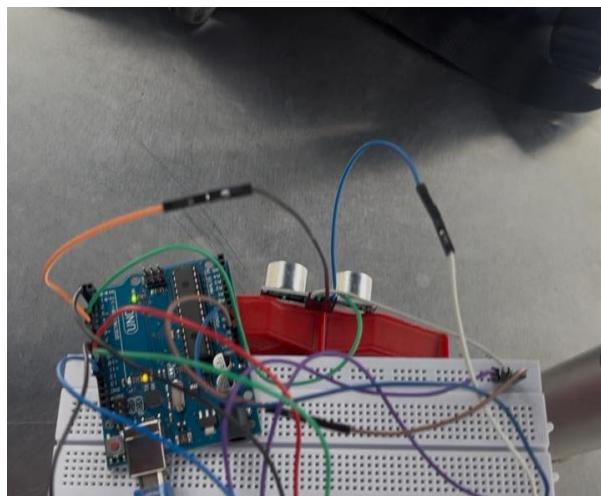


Ilustración 2 Sensor Montado en el Vehículo

Además, se simula un nivel sonoro en función de la cercanía del obstáculo. A medida que el objeto se aproxima, el nivel de alerta aumenta. Finalmente, los datos son enviados mediante un mensaje CAN con un identificador asignado.

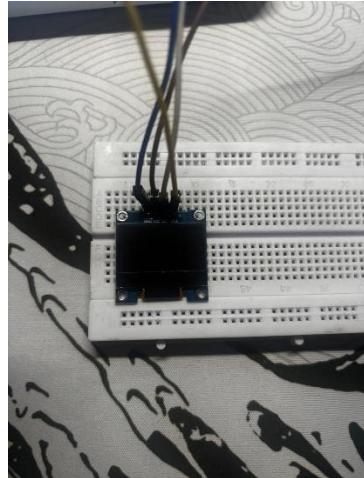
## Funcionamiento del nodo receptor (RX)

El nodo receptor se mantiene en escucha constante del bus CAN. Cuando detecta un mensaje proveniente del nodo transmisor, extrae los datos correspondientes a distancia, nivel sonoro y estado de riesgo. Posteriormente, el nodo receptor muestra en el display OLED:

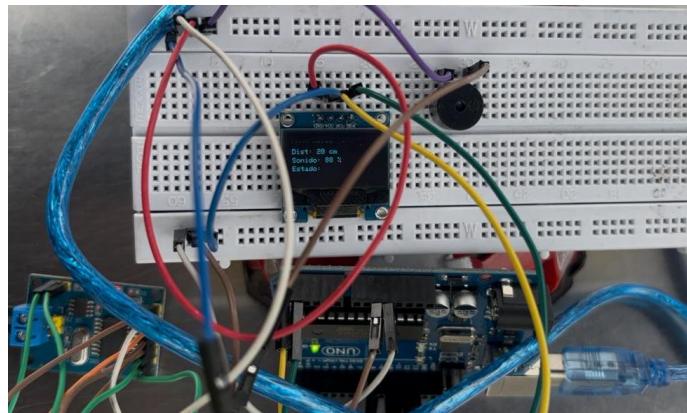
- Distancia detectada en centímetros.
- Nivel de alerta acústica simulado.

- Estado de riesgo (Seguro, Precaución o Peligro).

Cuando el sistema detecta un estado de peligro, se genera una advertencia visual indicando un riesgo de colisión.



*Ilustración 3 Display Oled*

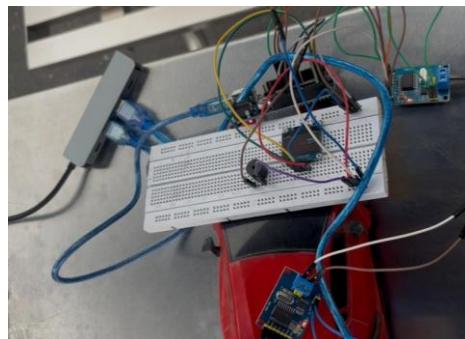


*Ilustración 4 Display en funcionamiento*

### Comunicación CAN Bus

La comunicación entre ambos nodos se realizó mediante módulos MCP2515 conectados a los Arduinos utilizando protocolo SPI. Los módulos MCP2515 permiten enviar y recibir tramas CAN, las cuales se transmiten a través de las líneas CANH y CANL.

Para el intercambio de información se utilizó un identificador CAN fijo, donde los datos se organizan en bytes para facilitar su interpretación en el nodo receptor. De esta manera se logra simular un sistema automotriz real, donde un módulo sensor envía información hacia una unidad de control o tablero que se encarga de advertir al conductor.



*Ilustración 5 Módulos CAN en funcionamiento*

## 5. CONCLUSIONES.

- Se logró implementar exitosamente un sistema de simulación Park Assist básico, utilizando dos placas Arduino comunicadas mediante CAN Bus, demostrando el funcionamiento general de un sistema automotriz de asistencia de parqueo.
- El uso de los módulos MCP2515 permitió establecer una comunicación confiable entre el nodo transmisor y el nodo receptor, facilitando el envío y recepción de datos en tiempo real a través del protocolo CAN.
- El sensor ultrasónico HC-SR04 permitió medir la distancia de manera adecuada, proporcionando información útil para determinar el nivel de riesgo y simular alertas en función de la cercanía del obstáculo.
- El nodo receptor logró procesar correctamente la información recibida, mostrando en el display OLED la distancia detectada y el estado del sistema, lo que permitió una representación clara del funcionamiento del Park Assist.
- Este proyecto permitió reforzar conocimientos sobre redes automotrices, especialmente en el uso de CAN Bus, además de integrar sensores y sistemas de visualización, simulando un entorno real de comunicación entre módulos electrónicos en vehículos.

## 6. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda utilizar una correcta conexión de las líneas CANH y CANL, asegurando también una buena conexión a tierra (GND común), para evitar pérdidas de comunicación o interferencias en la red CAN.
- Es recomendable implementar resistencias de terminación de  $120 \Omega$  en los extremos del bus CAN, ya que esto mejora la estabilidad de la comunicación y reduce reflexiones de señal.
- Para mejorar la precisión del sistema, se recomienda realizar varias lecturas consecutivas del sensor HC-SR04 y obtener un promedio, evitando errores por lecturas inestables o ruido ambiental.
- Se recomienda optimizar el sistema de alerta acústica agregando un buzzer real en el nodo receptor, para simular de manera más realista el funcionamiento de un sistema Park Assist automotriz.
- Para futuras mejoras del proyecto, se recomienda implementar múltiples sensores ultrasónicos y enviar varios mensajes CAN, simulando un sistema más avanzado con detección en diferentes zonas del vehículo (izquierda, derecha y central).

## 7. Bibliografías.

- *MCP2515. (2007). MCP2515 Stand-Alone CAN Controller with SPI Interface – Datasheet. Microchip Technology Inc.*
- *Arduino. (2024). Arduino UNO Rev3 – Technical Specifications. Arduino Documentation.*
- *Adafruit Industries. (2023). SSD1306 OLED Display Driver Library Documentation. Adafruit Learning System.*
- *Elecfreaks. (2022). HC-SR04 Ultrasonic Sensor User Guide and Technical Information.*
- *Texas Instruments. (2016). Introduction to the Controller Area Network (CAN). Application Report.*

- *Barrett, S. (2013). Arduino Microcontroller Processing for Everyone! Part I. Morgan & Claypool Publishers.*