

## **1. Planteamiento del problema**

Las fugas de gas, en especial de Gas Licuado de Petróleo (LPG), representan un grave riesgo para la seguridad, provocando incendios, explosiones y daños materiales. Aunque existen sistemas comerciales de detección, suelen ser costosos y poco accesibles para uso doméstico o en pequeños comercios. En este sentido, el uso de microcontroladores como Arduino Nano en conjunto con sensores MQ-2 ofrece una alternativa eficiente y económica para la detección de gases inflamables.

De acuerdo con el Dr. Ian Jay P, las fugas de gas constituyen un problema relevante que requiere soluciones de bajo costo, destacando que:

“La fuga de gas LPG es una causa significativa de riesgos de incendio y representa un peligro sustancial para la vida humana y la propiedad. Existen muchos sensores de fuga de LPG disponibles comercialmente; sin embargo, son muy costosos. Por lo tanto, se necesita una alternativa. El uso de una placa Arduino junto con un sensor de gas puede ser una excelente opción.” [1].

Asimismo, estudios recientes señalan que el sensor MQ-2 es altamente confiable y adecuado para sistemas de detección en tiempo real debido a su bajo costo y alta sensibilidad:

“Por lo general, para la detección de gas, se eligió el MQ-2 como el sensor principal debido a que es altamente sensible a gases inflamables como LPG, propano e hidrógeno. No solo es sensible, sino también rentable” [2].

Por lo anterior, existe la necesidad de desarrollar un sistema accesible, confiable y flexible para la detección temprana de fugas de gas, que alerte de forma inmediata mediante señales visuales, auditivas y notificaciones móviles, mejorando así la seguridad de los usuarios.

## **2. Objetivos**

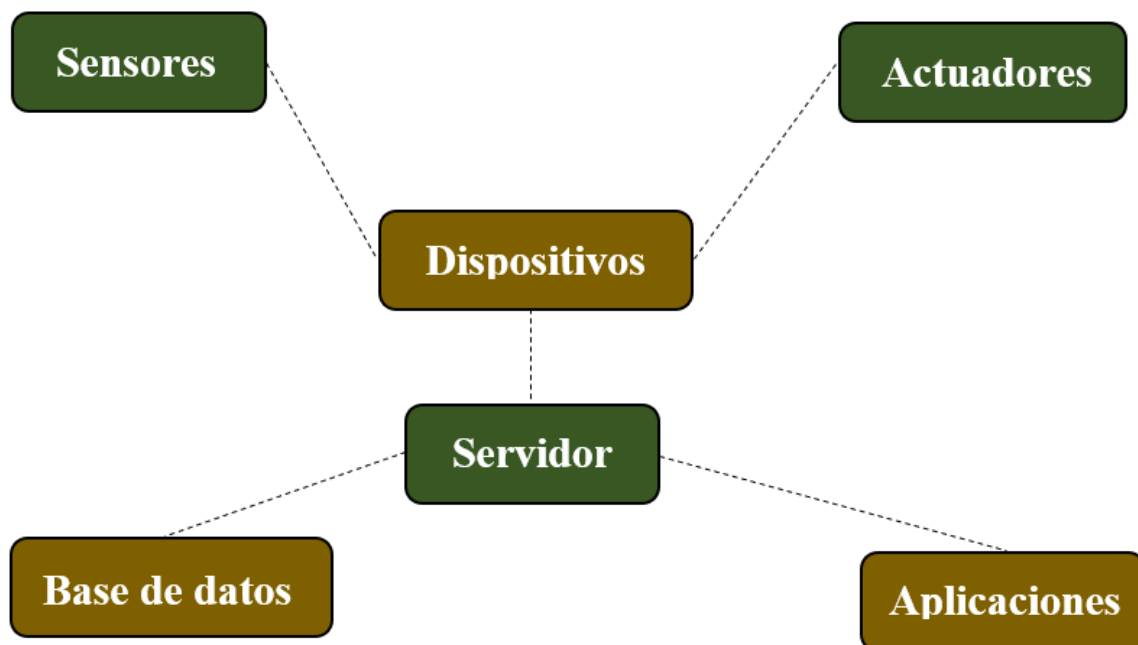
### **2.1. *Objetivo general***

Diseñar y desarrollar un sistema detector de fugas de gas basado en Arduino con sensor MQ-2, capaz de activar alarmas acústicas y visuales, y enviar notificaciones a un dispositivo móvil mediante Bluetooth, garantizando una alerta temprana y mejorando la seguridad.

### **2.2. *Objetivos específicos***

- Analizar el funcionamiento del sensor MQ-2 y establecer los umbrales de concentración de gas que activarán las alertas visuales, sonoras y la notificación hacia el dispositivo móvil.
- Crear la escritura de código (scripts) en Arduino IDE para gestionar la lectura de datos del sensor, el control de los actuadores y la comunicación con el módulo Bluetooth.
- Diseñar y desarrollar el flujo de funcionamiento del sistema, definiendo los estados principales: encendido, monitoreo, alerta y reinicio.
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva en la aplicación móvil que permita visualizar las alertas y el estado actual del dispositivo en tiempo real.
- Programar y empaquetar la aplicación móvil, integrando la comunicación con el módulo Bluetooth y garantizando su correcto funcionamiento y despliegue.
- Realizar pruebas en diferentes dispositivos móviles y entornos para validar la estabilidad, la precisión de detección y la correcta emisión de alertas visuales, sonoras y digitales.

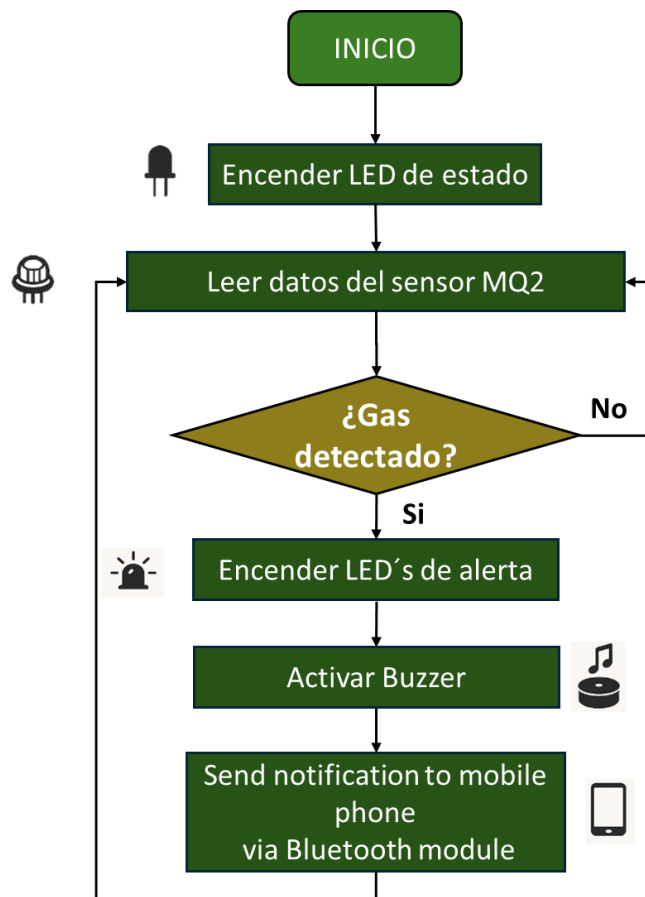
### 3. Relación del proyecto con un modelo de Internet de las Cosas (IoT)



### 3.1. Clasificación de dispositivos

Componente	Clasificación	Función principal
Arduino Nano	Servidor	Procesa datos, controla actuadores y gestiona la comunicación.
Sensor MQ2	Sensor	Detecta gases y envía la señal al Arduino.
Buzzer	Actuador	Emite sonido de alerta.
6 LEDs	Actuador	Señalizan visualmente la detección de gas.
6 resistencias	Soporte	Protegen los LEDs de sobrecorriente.
Módulo Bluetooth	Interfaz de comunicación	Envía la alerta del Arduino al dispositivo móvil.
Dispositivo móvil	Dispositivo	Recibe y muestra la alerta al usuario.
Aplicación móvil	Aplicación	Visualiza la información recibida por Bluetooth.
Base de datos	(Opcional)	Puede existir si la app guarda el historial de alertas.

### 3.2. Diagrama de flujo del funcionamiento del dispositivo



## Referencias

- [1] S. J. D. Galceran, P. R. Davis y K. N. Brown, "Development and Comparison of Arduino Based MQ-2 and MQ-6 LPG Leak Sensors," American Journal of Sensor Technology, vol. 7, no. 1, pp. 1-9, 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/372079389\\_Development\\_and\\_Comparison\\_of\\_Arduino\\_Based\\_MQ-2\\_and\\_MQ-6\\_LPG\\_Leak\\_Sensors](https://www.researchgate.net/publication/372079389_Development_and_Comparison_of_Arduino_Based_MQ-2_and_MQ-6_LPG_Leak_Sensors)
- [2] E. Trisnawan, S. Wibowo y H. Hermawan, "Detection of Gas Leaks Using the MQ-2 Gas Sensor on the Autonomous Mobile Sensor," Journal of Robotics and Control, vol. 2, no. 1, pp. 45-54, 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/338437088\\_Detection\\_of\\_Gas\\_Leaks\\_Using\\_The\\_MQ-2\\_Gas\\_Sensor\\_on\\_the\\_Autonomous\\_Mobile\\_Sensor](https://www.researchgate.net/publication/338437088_Detection_of_Gas_Leaks_Using_The_MQ-2_Gas_Sensor_on_the_Autonomous_Mobile_Sensor)