**Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo**

**Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones**

**Materia: Tecnologías Inalámbricas**

***Actividad: Reporte Técnico FINAL***

**Alumnos:**

* **Edwin Álvarez Hernández - 220111015**
* **Alinne Hernández López - 22011607**
* **Adolfo Martínez Acosta - 22011221**
* **Adrián Moreno Méndez – 22011747**

**Semestre: 6 Grupo: A**

**Mtro. Saul Isai Soto Ortiz**

**Periodo: Enero – mayo 2025**

**19 de mayo de 2025**

**DESCRIPCIÓN** **Propósito:**

Desarrollar un sistema IoT integral para monitorear la calidad del aire en zonas industriales, enfocado en detectar contaminantes críticos como:

* Gases tóxicos (CO₂, NOx, NH₃) con sensores MQ-135 y MQ-2.
* Partículas suspendidas (PM2.5/PM10) mediante el sensor óptico GP2Y1010AU0F.

El sistema informa sobre riesgos a la salud, genera datos para análisis ambiental y necesidades de empresas locales.

**Alcance:**

* Cobertura: Áreas industriales con alta emisión de contaminantes.
* Tecnologías clave:
  + Hardware abierto: Arduino UNO, placas Heltec LoRa 32 V3 y LILYGO TTGO con módem GPRS.
  + Comunicación inalámbrica: LoRa (largo alcance), ESP-NOW (baja latencia) y MQTT (nube).
  + Software: Node-RED para procesamiento, InfluxDB para almacenamiento temporal y Grafana para visualización.
* Usuarios: Autoridades ambientales/gubernamentales, empresas y comunidades afectadas.

**Tecnologías Utilizadas:**

| Componente | Función |
| --- | --- |
| Arduino UNO | Lectura y digitalización de señales analógicas de los sensores. |
| Heltec LoRa 32 V3 | Transmisión inalámbrica de datos a larga distancia (hasta 5 km en campo abierto). |
| LILYGO TTGO | Conexión celular (GPRS/4G) para enviar datos a la nube mediante MQTT. |
| Node-RED | Flujos de automatización para procesar datos y generar alertas. |
| Grafana | Dashboards interactivos con históricos y tendencias de contaminación. |

**Características Clave:**

1. Autonomía energética:
   * Batería recargable + luz directa de 5W para operación continua.
2. Resistencia ambiental:
   * Carcasas impresas en 3D reforzadas.
3. Escalabilidad:
   * Arquitectura modular permite añadir más nodos sensores o integrar nuevos contaminantes (ej: SO₂).

**Impacto Esperado:**

* Prevención: Detección de niveles peligrosos de contaminantes.
* Toma de decisiones: Datos accesibles para autoridades y empresas.
* Conciencia ambiental: Información transparente para comunidades cercanas.





