

Prototipo de Monitor de Signos Vitales y Calidad del Aire

Ing. Berenice Daniela Ricardi Tejeda¹, Dra. Irma Delia Rojas Cuevas²,
Dr. José Rafael Mendoza Vázquez³, Dr. Sergio Javier Torres Méndez⁴ y M.C. Vicente Ramírez Palacios⁵

Resumen—En este artículo se presenta un prototipo de monitor de signos vitales y calidad del aire. El sistema mide parámetros como la presencia de gases, pulso, saturación de oxígeno, temperatura y respuesta galvánica de la piel. El prototipo tiene la finalidad de ser un auxiliar en la prevención de emergencias médicas por intoxicación de gases nocivos en ambientes peligrosos. Para el desarrollo se utilizó una metodología de cinco etapas: definición del problema, determinación de requerimientos, selección de componentes, desarrollo del prototipo y pruebas del sistema. Para la lectura de sensores se emplea un microcontrolador Arduino; para la medición de calidad del aire se usó un sensor MQ-135, para la medición del pulso se utilizó un sensor S0136; para la saturación de oxígeno se ocupó el sensor MAX30102, para la temperatura y respuesta galvánica de la piel se usó el sensor Grove-GSR. Para la visualización de parámetros se emplea una interfaz gráfica creada en Python y para la base de datos se utiliza SQLITE. Como resultados se tienen el prototipo electrónico, la adquisición de señales y su procesamiento, la visualización de los datos con interfaz gráfica y el registro en una base de datos de la adquisición de los parámetros establecidos.

Palabras clave—monitor, signos vitales, calidad del aire, sensado, diseño.

Introducción

En los últimos años se ha visto la necesidad de medir, procesar y registrar los signos vitales con el objetivo de controlar y prevenir emergencias médicas durante la realización de trabajos en ámbitos de peligro latente.

En México, han ocurrido accidentes relacionados con sustancias químicas tales como la explosión de gas LP en San Juanico, propiedad de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y cercana a la ciudad de México, ocurrida en el año 1984, dicho incidente provocó más de 500 muertes y 2000 lesionados; el incendio de Anaversa en 1991, una empresa de agroquímicos en Córdoba, Veracruz (Ugalde, 2017); la explosión de gas propano de la Terminal Satélite Norte de Pemex en San Juan Ixhuatepec, Estado de México, en 1996 (Albert & Jacott, 2015); la explosión en el drenaje de Guadalajara, Jalisco, en 1992; la explosión con gas etano en el Complejo Procesador de gas en Reforma, Chiapas, en 1996, entre otros (Sarmiento Torres, Ortiz Espinosa, & Álvarez Rosas, 2003).

De acuerdo con el Gobierno de México (2022), el Estado de Puebla ocupa el séptimo lugar con el mayor número de incendios forestales y superficie en vegetación sensible al fuego. Así mismo, tan solo en el periodo del 01 enero al 15 de septiembre de 2022, el personal participante acumulado (días/persona) entre oficiales CONAFOR, servicios ambientales, oficiales CONANP, SEDENA, SEMAR, Gobierno del Estado, Protección Civil Estatal, Gobierno del Municipio, Protección Civil Municipal, voluntarios, propietarios y poseedores de terrenos forestales, ONG's y sector privado es de un total de 9,054.

En adición, en espacios confinados como minas y refinerías de petróleo se pueden presentar una diversidad de gases licuados tales como nitrógeno, argón o dióxido de carbono líquidos y si se evapora un litro de cualquiera de estos líquidos se pueden generar hasta 850 litros de gas, lo que puede causar una deficiencia en el oxígeno.

Actualmente, no se cuenta con un dispositivo capaz de detectar la presencia latente de gases nocivos y que realice el monitoreo de signos vitales en tiempo real con el fin de prevenir incidentes en el personal que ingresará a la escena del evento, relevando el aspecto tecnológico del presente proyecto.

La propuesta de solución es emplear la arquitectura de sistemas de tipo electrónico que integren elementos electrónicos y de software a fin de que el sistema registre la calidad del aire del entorno de trabajo, interactúe con el usuario y le proporcione información del ambiente donde se desplaza y de los parámetros vitales en tiempo real. Con este sistema se puede desarrollar un conjunto de estrategias para el procesamiento de señales, con un arreglo de

¹ La Ing. Berenice Daniela Ricardi Tejeda es estudiante de la Maestría en Ingeniería Electrónica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, México im14221722.62@puebla.tecnm.mx (autor correspondiente).

² La Dra. Irma Delia Rojas Cuevas es Profesora del Departamento de Ingenierías y Profesora de la Maestría en Ingeniería Electrónica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, México irma.rojas@puebla.tecnm.mx

³ El Dr. José Rafael Mendoza Vázquez es Profesor del Departamento de Eléctrica y Electrónica y Profesor de la Maestría en Ingeniería en Electrónica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, México rafael.mendoza@puebla.tecnm.mx

⁴ El Dr. Sergio Javier Torres Méndez es Profesor del Departamento de Metal-Mecánica y Profesor de la Maestría en Ingeniería en Electrónica en el Tecnológico Nacional de México Campus Puebla sergio.torres@puebla.tecnm.mx

⁵ El M.C. Vicente Ramírez Palacios es Profesor del Departamento de Eléctrica y Electrónica y Profesor de la Maestría en Ingeniería en Electrónica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, México vicente.palacios@puebla.tecnm.mx