Medidor De Contaminación del Aire

Marlon Ernesto Orellana Quezada, Universidad Evangélica de El Salvador (UEES), San Salvador – El Salvador  
Manuel Eduardo Rivera Argueta, Universidad Evangélica de El Salvador (UEES), San Salvador – El Salvador  
José Antonio Romero Ramírez, Universidad Evangélica de El Salvador (UEES), San Salvador – El Salvador  
 Gerardo José Hernández Palacios, Universidad Evangélica de El Salvador (UEES), San Salvador – El Salvador

***Resumen: Se pretende dar información acerca de los problemas causados por la contaminación del aire y como esto puede afectar a las personas en general por lo cual se busca elaborar un proyecto con la finalidad de poder medir distintos datos que se encuentran en el aire para determinar la contaminación en un área específica, gracias a la situación actual del país y los diferentes problemas que se tienen en la actualidad los cuales nos han llevado a la elaboración de dicho proyecto***

***Palabras Clave: polución, open-source, Sensor, MQTT-SN, MECA, ICA, temperatura, termistor, Arduino Ethernet shield.***

# Introducción

En la actualidad existe una gran contaminación del medio ambiente, La concentración de los contaminantes en el aire tiene efectos negativos sobre la salud de las personas, de las cuales los grupos más susceptibles son los niños, los ancianos y aquellos con enfermedades cardiacas o respiratorias. Más de 2 millones de personas mueren cada año a causa de la inhalación de pequeñas partículas contaminantes del aire de espacios interiores y exteriores. El aumento de partículas en el aire se relaciona con un aumento en la hospitalización por enfermedades cardiovasculares, neumonía y enfermedades obstructivas pulmonares crónicas. La contaminación del aire es un grave problema que nos ha estado afectando más desde los últimos tiempos con la actividad humana. Por ello se ha dado a la investigación de que tan contaminado puede estar el aire en el cual existe en el país, conocer la forma en cómo se mide estas partículas puede darnos un indicativo sobre qué áreas dentro del país puede estar más afectadas, además gracias a las mediciones sobre la calidad del aire comparar los datos obtenidos por nuestro medidor con datos oficiales de las respectivas entidades del medio ambiente y recursos naturales de El Salvador, así como el de otros países.

Como principal objetivo se tendrá el comprobar si los niveles de contaminación en el aire llegan a ser extremadamente peligrosos para el humano además de comprobar que tan certeras son las mediciones del medidor con los datos que brinda el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

# Investigación

El aire contaminado se vuelve nocivo para respirar cuando hay malos olores, gases toxico, etc.  
La contaminación del con el humo se genera por las fábricas y de los automóviles, la humedad se condensa con las partículas de carbonillas que hay en el aire y se genera una llovizna negruzca. Estas condiciones empeoran cuando no hay viento y la ciudad esta de rodeada de montañas que contienen los gases de los automóviles y de las fábricas.  
En el país este problema se da a diario también con la quema de basura provocado por la humanidad ignorantemente, también se da con los químicos en el uso de aerosoles, pesticidas. Esto viene y genera sus consecuencias con la población en general, provocando enfermedades respiratorias y pulmonares, también por medio de la contaminación del aire se ha provocado el rompimiento de la capa de la capa de ozono se tiene que tomar en cuenta que estamos generando un destre en el planeta tierra por medio de nuestra inconcina hacia la importancia que tiene de la naturaleza para los seres vivos y sobre todo el aire.

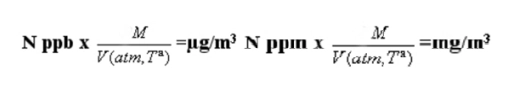
Los datos de la OMS reflejan que el 92% de la población en todo el mundo respira un aire con niveles elevados de contaminación, considerando este fenómeno como un “asesino invisible” y el responsable de aproximadamente tres millones de muertes anuales.

Tomando como base estos valores, la OMS tiene dentro de su ranking de ciudades más contaminadas a: Lima, Perú, con calidad del aire de 48 µg/m3 de PM2,5 y 88 µg/m3 de PM10, en primer lugar. Luego vienen La Paz (Bolivia), con 44 µg/m3 de de PM2,5; San Salvador (El Salvador), con 42 µg/m3; Ciudad de Guatemala, en Guatemala, con 41 µg/m3 y cierra Tegucigalpa, Honduras, con 36 µg/m3. Según la OMS, “las capitales de América Latina con mayor concentración de PM2,5 superan en más de cuatro veces lo recomendado.

Para medir la concentración de los contaminantes en el aire se utilizan las unidades de Partes Por Millón y Partes Por Billón.

En el Sistema Internacional de unidades, también se utilizan el microgramo/metro cúbico (µg/m3) y el miligramo/metro cúbico (mg/m3).

Para transformar de ppb a µg/ y de ppm a mg/ se utilizan las siguientes formulas:



Así como el Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador genérico del nivel de contaminación existente en un lugar, sus potenciales efectos para la salud y las recomendaciones que se deben seguir para protegerla.

Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) que mide en una escala las concentraciones de contaminantes criterio, serán nuestros puntos de referencia para poder medir y contrastar la calidad de aire que se está respirando en la Universidad Evangélica de El Salvador, así como el famoso centro comercial Metrocentro de San Salvador.

Se estará utilizando protocolo MQTT-SN son las siglas de Message Queue Telemetry Transport y tras ellas se encuentra un protocolo ideado por IBM y liberado para que cualquiera pueda usarlo enfocado a la conectividad Machine-to-Machine. Está enfocado al envío de datos en aplicaciones donde se requiere muy poco ancho de banda. Además, sus características le permiten presumir de tener un consumo realmente bajo, así como precisar de muy pocos recursos para su funcionamiento, una característica es la capacidad de MQTT para establecer comunicaciones cifradas para una buena seguridad.

1. Componentes

Para la elaboración del proyecto se utilizarán los siguientes componentes:

• Sensor de calidad de aire SDS011

El SDS011 usando el principio de la dispersión del láser, puede conseguir la concentración de la partícula entre 0.3 a 10um en el aire.

• Sensor de gas MQ135

Estos sensores son electroquímicos y varían su resistencia cuando se exponen a determinados gases, internamente posee un calentador encargado de aumentar la temperatura interna y con esto el sensor pueda reaccionar con los gases provocando un cambio en el valor de la resistencia.

• Sensor de temperatura y humedad DHT11

Utiliza un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital

• Arduino uno

Plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos.

• Arduino uno Ethernet shield

El Arduino Ethernet shield nos da la capacidad de conectar un Arduino a una red Ethernet. Es la parte física que implementa la pila de protocolos TCP/IP.

Para la energía se utilizara una batería de 12v y regulado por un 7805

# Referencias

1. Medición De La Calidad Del Aire , UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO 2012 Disponible en https://calidaddelaire.wordpress.com/
2. IMECA, uamimecas 2009Disponible en http://uamimecas.blogspot.es/
3. ¿Cómo se mide lo contaminado que está el aire? , Javier Vegas 2017 Disponible en <https://noticias.eltiempo.es/como-se-mide-lo-contaminado-que-esta-el-aire/>
4. Contaminación del aire, La Prensa Gráfica disponible en <http://Laprensagrafica.com>

# Biografías

**Marlon Orellana**, nació en San Salvador – El Salvador el 27 de septiembre de 1997. Realizo todos sus estudios básicos y de bachillerato en el Colegio García Flamenco. Actualmente se desempeña como estudiante de tercer año en la Universidad Evangélica de El Salvador.

Áreas de interés: Robótica, informática, programación y redes.

([Marlon.orellana97@gmail.com](mailto:Marlon.orellana97@gmail.com))

**Manuel Eduardo Rivera Argueta**, nació en San Salvador, El Salvador el 5 de junio de 1998. Realizo sus estudios básicos en el Colegio Montessoriano hasta 4to grado, en el Colegio García Flamenco curso 5to grado y en el Colegio Sagrado Corazón termino sus estudios de Bachillerato. Actualmente cursa tercer año de ingenierías de sistemas en la Universidad Evangélica de El Salvador.

Áreas de interés: informática, bases de datos y redes

([manrivargueta@gmail.com](mailto:manrivargueta@gmail.com))

**José Antonio Romero Ramírez, n**ació en El Salvador el 12 de abril de 1999. Realizó sus estudios básicos hasta 4to grado en el colegio Ángel María Pedroza, 5to y 6to grado en el liceo Ladislao Leiva, 7mo y 8vo grado en el centro de estudios La Salle, 9º y bachillerato en el colegio Ángel María Pedroza. Actualmente sigue sus estudios en 3er año de ingenias en sistemas computacionales en la Universidad Evangélica De El Salvador.

Áreas de interés: Programación, Base de Datos y Electrónica.

([josephrmr1999@gmail.com](mailto:josephrmr1999@gmail.com))

**Gerardo José Hernández Palacios**, nació en El Salvador el 6 de diciembre de 1992. Realizo sus estudios básicos en el Colegio Salvadoreño Ingles hasta 5to grado, en el Colegio Cristiano Josué curso hasta 10mo grado y en el Colegio Cefas termino sus estudios de Bachillerato. Del año 2011 al año 2013, estudio 3 años de la carrera de Licenciatura en Diseño Gráfico en La Univerdad Dr. José Matías Delgado. Actualmente cursa tercer año de ingenierías de sistemas en la Universidad Evangélica de El Salvador.

Áreas de interés: Diseño gráfico, Programación